KOSMOS

Gamtos mokslo ir geografijos laikraštis

Gamtos tyrėjų ir mėgėjų
: : būrelio rašomas : :

1-jų (1920/21 m.) knygų
1-sis sąsiuvinis

1920
Kaunas, Laisvės Aleja 55

TURINYS

(Tęsinys 3-me viršelio pusl.).

Artimiausiems Kosmoso numeriams yra parengti, rengiami ar numatyti šie dalykai:

Iš fizikos ir kemijos: Šilima; Šviesos esmė; Eteras ir reliativybė; Radijus ir jo emanacija; Jonai ir elektronai; Atomistikos plėtotė; Iš kemijos ir jos problemų; Gamtos paradoksai ir k.

Iš astrofizikos: Žvaigdžių pasaulis; Kometos; Ar gyvenamos žvaigždės? Žemės galas gamtos mokslo atžvilgiu; Ar Marsas gyvenamas? ir k.

Iš mineralogijos, geologijos ir paleontologijos: Gintaras; Ugnikalnių išsiliejimų reiškiniai; Lietuvos dirvožemiai ir juose augamieji miškai; Dabarties žinios apie žemės vidurius; Iškasamasai žmogus; Žemės aliejaus pasidarymas; Akmens anglių pasidarymas—geologijos problema; Papilės iškasamoji fauna ir k.

Iš meteorologijos: Ką kiekvienas privalo išmanyt apie orą ir k.

Iš biologijos: Narveliai ir audmens organizmuose; Nervų sistema; Iš smagenų anatomijos ir fiziologijos; Lyginamoji nevrologija ir psikologija; Organizmų descendencijos (kilimo) ipotezė; Dabarties žmonių tipai; Gyvijos evoliucijos problemos; Lietuvos ropliai; Lietuvos paukščiai; Mūsų naminių gyvulių ir sėjamųjų javų kilimas; Gamtos paminklų saugojimas; Apie mirtį ir nemarybę; Mekanizmas ir vitalizmas ir k.

Iš geografinių kelionių: Amerikos suradimas 500 m. prieš Kolumbą; Kelionės į pietų ir šiaurės polį ir k.

Iš teknikos srities: Teknikos pažangos greitis; Iš naujosios telefonijos ir telegrafijos įtaisymų; Laivininkystės plėtotė; Kelionės oru ir k.

Iš gamtininkų gyvenimo ir darbuotės: Leonardo da Vinci gamtotyra ir teknika; Aleksandras Humboldt'as ir jo «Kosmos»; Ernestas Haeckel'is; Jonas Ranke, Elie de Cyon'as, Augustinas Mendelis ir k.

Kaunas, Valstybės Spaustuvė.



Kosmoso laikraštį pradedant.

Gyvename gamtos mokslo amžį.

Tad nenuostabu, kad gamtos mokslo žinios šiandien sudaro kiekvieno šviesuolio žinijos pagrindinę dalį.

Gamtos mokslo žinioms skleisti kultūringos tautos turi ne tik vadovėlių mokykloms, bet ir periodinių leidinių, laikraščių, tas mokyklas išėjusiai platesnei visuomenei skiriamų.

Taip yra del to, kad laikraščio darbo reikšmė šiam reikalui nieku būdu ne mažesnė, kaip vadovėlių; ji sieka dar net toliau.

Jau pradėta gamint gamtos mokslo vadovėlių mūsų jaunajai kartai mokyklose pamokyti, bet lig šiol dar neturim gamtos mokslo laikraščio nei patiems tų mokyklų mokytojams, nei platesnei visuomenei, geidžiančiai gamtos mokslo žinių savo gimtąja kalba.

O mūsų, lietuvių, tauta nuo senų senovės gamta domėjosi, ją savo dainose dainavo...

Kaip tad mes, lietuviai, gamtos mylėtojai ir dainuotajai, galim kęstis ilgiau be gamtos laikraščio?!

Tokiu laikraščiu kaip tik nori štai būti Kosmos.

Kosmos—graikų kalbos žodis—reiškė, žymėjo, trumpai sakant—tikslingai sutvarkyta gamtos visata, pasaulis, kaip atvirkštumas netvarkingam kaosui.

Šiam Kosmoso laikraščiui rūpi sklaidyt to tikslingo gamtos pasaulio knygos, išmokyt iš tų knygų skaityt, pažint pasaulio tvarkos dėsniai.

Šiame laikrašty pirmiausia eis bendros plataus gamtos pasaulio žinios, lygiai žinotinos visų šalių žmonėms.

Po jų eis žinios apie mūsiškį siauresnį—Lietuvos—gamtos pasaulį, kuris mums dar taip svetimas, neištirtas, mokslo šviesos nenušviestas, ir kuris, malonu konstatuot, šiandien mums pradeda daugiau rūpėti, negu lig šiol yra buvę.

Šitam reikalui Kosmoso laikraštis nori tarnaut apšviesti Lietuvos gamtai dabarty ir praeity visais gamtotyros ir geografijos atžvilgiais.

Lietuvos gamtos apžvalgai dabarty Kosmoso laikraštis tariasi registruot jos faunos, floros, meteorologijos ir k. reiškinius įvairiais atžvilgiais kiekvienų metų laiku.

Turės, kiek tik reikės, jame vietos ir mūsų gamtinis folkloras ir gamta mūsų tautosakoj.

Jis registruos ir skatins Lietuvos gamtotyros darbą ir teiks žinių iš to darbo teknikos srities.

Kartkartėmis tariasi duot kai ką ir iš pritaikintojo gamtos mokslo—teknikos, teknologijos ir k.

Pagaliau, gavęs progos, tieks žinių iš gyvenimo įžymių gamtininkų—mūsiškių ir svetimų šalių—ir jų darbų apžvalgas.

Tokie, apskritai imant, yra Kosmoso laikraščio uždaviniai.

Jie spręst seksis tik turint kuo plačiausios Lietuvos visuomenės paramos, pirmiausia raštais.

Todel Kosmoso laikraštis prašo visus gamtos tyrėjus ir mėgėjus siūst jam raštų iš visų gamtotyros ir geografijos šakų—ir originalinių ir verstinių, iš teorijos ir praktikos srities. Taip pat ir Lietuvos gamtos atvaizdų, nes kaip tik ateis lemtesnis laikas, Kosmos eis paveiksluotas.

Ir visais kitais atžvilgiais, kiek tai nuo mūsų pareis, rūpinsimės, kiek galėsim ir mokesim, Kosmoso laikraštį gerint.

Šis pirmutins jo sąsiuvinis dar netur visa, kas įbrėžta jo plane. Betgi jau šioj vietoj tariame širdingą padėką pirmiesiems Kosmoso bendradarbiams, prisidėjusiems savo raštais jo planui vykdyti. Tikime juos pasiliksiant nuolatiniais bendradarbiais, taip pat prisidėsiant ir daugelį naujų.

Tad į darbą, vyrai, Lietuvos gamtininkai!

Tenesmerks mūs ainiai, kad ištižėliai buvom!

Gamta, gamtos mokslas ir jo skirstymas.

Išėję bet kur į lauką, regime ties savim dangų, apačioj žemę. Danguje giedrią dieną matome saulę, naktį—mėnulį ir nesuskaitomą žvaigždžių daugybę; čia taip pat matyt įvairūs debesys. Žemėje regim įvairiausių daiktų: žmones, gyvulius, augalus, laukus, pievas, miškus, upes, balas, ežerus, kalnus, klonius, kelius, namus. Be regėjimo, šen ir ten girdim įvairių garsų: griausmo trenksmą, lietaus kliokimą, vėjo švilpimą, upelio sriuvenimą, lapų šlamėjimą, žmonių, gyvulių ir paukščių balsus, gatvių bildesį, varpų skambinimą, mašinų švilpimą, armotų šaudymą, dainas, muziką ir daug kitokių garsų. Be to, dar suuodžiame gėlių kvapsnį, paragaudami patiriame nuskintų uogų ir vaisių skonį, jaučiame vieną kitą daiktą, palietusį mūsų kūną; jaučiame šildančius saulės spindulius ir vėsinantį vėjo pūtimą... Visa tai, ką mes patiriame savo jutimais, vadinama gamta, ir visi jutimų patiriamieji daiktai vadinami gamtos kūnais.

Be pačių daiktų, gamtoje mes nuolat pastebime, kaip daiktai patiria įvairiausių atmainų tiek savy, tiek santykiuose su kitais. Taip antai, žemė, saulė, mėnuo, žvaigždės nuolat juda. Žemės paviršius, nors ir ne labai pastebėti, betgi nesiliauja keitęsis. Net kietas akmuo, ilgai begulėdamas žemėj, iškinta, iš kieto daikto virsta palaidu gniužuliu ir pagaliau visai subyra. Vanduo visumet teka, juda, banguoja. Metų dalys, dienos ir naktys nenustodamos pakeičia kita kitą. Dienų ir naktų ilgis įvairiomis metų dalimis įvairus, kaip kad ir saulės kaitra ir jos aukštis ir kelias per dangų. Žiemą žemė ir vanduo sušala, sniegti. Pavasarį sniegas ir ledas sutirpsta, ima lyt, žaibuot ir griaust. Jei lyjant šviečia ir saulė, tad matyti per dangų nusitiesiant kelių spalvų vaivorykštė (laumės juosta). Išsileidusi žemė išdaigina daugybę įvairių žolių, medžiai apsidengia žalumynais, sužysta įvairių varsų žiedais, peržydėję mezga ir augina vaisių. Rudeniop visa gamtos žaluma gelsta, vaisiai ir lapai krinta žemėn. Visi augalai, pagyvenę trumpesnį ar ilgesnį laiką, nudžiūsta, supūva ir nyksta. Taip pat ir gyvuliai ir žmonės gema, auga, sensta ir miršta. Visos šios gamtos atmainos (pakaitos) vadinamos gamtos reiškiniais. Vieni gamtos reiškinių įvyksta žmogui neprisidedant, pav. saulės patekėjimas ir nusileidimas, vėjo švilpimas ir k., kiti sukeliami žmogaus darbu, pav., traukinio važiavimas, garvežimio švilpimas, žibintuvo įdegimas ir k.

Galvojąs žmogus tiria gamtos kūnus, aprašydamas juos ir tvarkydamas į sistemą, ir stebi jų reiškinius, steigdamasis surasti jų priežastis. Gamtos kūnų ir jų reiškinių tyrimas vadinamas gamtotyra, arba gamtos mokslu.

Gamtos kūnams ir jų reiškiniams esant labai įvairiems, ir gamtos mokslas turi daugelį skyrių, daugelį šakų. Kasdienis patyrimas rodo, jog visi, kokie tik būtų, gamtos kūnai yra arba gyvi arba negyvi. Atatinkamai ir gamtos mokslas savo darbo lauką pirmiausia perskiria į dvi sriti: vieną, kurioje tiriami negyvosios gamtos kūnai ir jų reiškiniai, antrą

—tas pat gyvosios gamtos. Pirmąją sritį tiria fizikos kemijos mokslas, tirti antroji — biologijos uždavinys. Kiekvienoje šių dviejų sričių dirba vėl daugelis atskirų mokslų, tirdami savo atskiras, mažesnes sritis. Jų bent svarbiausius čia apžvelgsime.

Kaip minėta, fizikos kemijos mokslas tiria negyvosios gamtos kūnus ir reiškinius. Tųjų reiškinių čia esama dvejopų. Pav., benešant glėbį malkų, ėmė ir nukrito vienas pagalys ant grindų; jis, atsimušęs į grindis, sutrinkėjo, gal dar kiek pašokėjo aukštyn, bet pagaliau paliko gulėt ant grindų kas buvęs. Dabar įkiškime tą malkos pagalį į kūrenamą krosnį; jis sudegs, nebebūdamas kas buvęs ir virsdamas kuo kitu. Tarp šių dviejų to paties kūno reiškinių skirtumas tas, jog pirmuoju atveju gamtos kūnas pakeitė tik savo vietą, padėtį (iš rankų nukrito ant grindų), nekeisdamas savo medžiaginės sudėties (malka ir paliko malka). Antruoju atvėju atsimainė kūno medžiaga (malka pavirto dūmais, pelenais). Pirmosios rūšies reiškinius tiria fizika, antrosios — kemija. Taigi fizikos mokslas tiria tuos gamtos reiškinius, kurie neiškeičia medžiaginės kūnų sudėties, o kemijos (chemijos) mokslas tiria tuosius reiškinius, kuriuose kūnai keičia savo medžiagą.

Tuo ir visi gamtos reiškiniai skirstomi fiziniais (fizikos) ir keminiais. Pav., vandens sušalimas ir garavimas, vėjo pūtimas, varpo skambėjimas, švytuoklės švytavimas, magneto geležies pritraukimas, oro spaudimas, keliąs aukštyn vandenį siurbly ir gyvąjį sidabrą termometre, ir tolygūs — fiziniai reiškiniai; degimas anglių krosny, geležies rūdėjimas, spirito, acto nusistelbimas ir tolygūs — keminiai, reiškiniai.

Svarbiausi bendrojo fizikos mokslo skyriai tai apie bendrąsias visų kūnų ypatybes, apie kūnų rimtį ir judesį (mekanika su poskyriais: statika— apie rimtį — ir dinamika — apie judesį), apie šilimą, apie magnetizmą ir elektrą, apie garsą (akustika) ir apie spinduliavimą (optika, arba šviesis).

Dangaus kūnų — saulės, mėnulio, žvaigzdžių, planetų, kometų, taip pat ir mūsų žemės dangaus kūno — judesį ir jų fizinę prigimtį tiria astrofizikos mokslas, plačiau žinomas astronomija.

Žemę—dangaus kūną, jos atskiras sudėtines dalis — atmosferą, žemynus, jūras — su jų ypatybėmis, jų santykius, tarpusavio įtaką ir jų padėtį žemės visatoj tiria fizinė geografija (arba fiziografija).

Atmosferos temperatūrą, spaudimą ir jos atmainas, vandenį, judesį, žodžiu sakant, atmosferos reiškinius, mūsų vadinamus «oru», tiria meteorologija.

Žemės struktūrą ir jos istoriją tiria geologija, arba žemėtyra, savo bendrąja dalimi esanti žemės fizika (geofizika). Jos skyriai: fizinė geologija — paiso žemės padėties dangaus kūnų tarpe ir jos fizinės prigimties, dinaminė geologija — žiūri žemės plutos darymos ir irimo, iš kur eina kalnai ir kloniai, urvai, grioviai, šaltiniai, kurios jėgos sraukšlėjo žemės paviršių; specialinė, arba istorinė, geologija (stratigrafija) seka atskirų žemės padarų ir jų grupių sugulimo tvarką ilgainiui. Visi dangaus kūnų, oro, vandens ir žemės reiškiniai, imant drauge, yra kosminės fizikos dalykas.

Žemės sluoksniuose užtinkama daugybė suakmenėjusių likučių kitada žemėje gyvenusių gyvulių ir augalų. Juos tiria su istorine geologija artimai susirišęs paleontologijos mokslas.

Žemės padarai, jos įvairios masės esti ar vienodos ar mišros; vienur jose žymu sluoksniai ir gyslos, kitur tiktai susikrušusi grūduota masė. Pažint įvairios rūšies žemės padarus (padermes) moko petrografija.

Žemės padarų sudėtinės dalys vadinamos mineralais. Druska, kurią valgome, brangieji akmens, kuriais puošiamės, akmens anglys, kuriomis kūrename, metalų rūdos — vis tai mineralai. Mineralams tirti yra mums mineralogija.

Kiekvienas mineralas geriausiai pažystamas iš jo viršaus lyties ir jo keminės sudėties. Todel mineralogijos padedamaisiais mokslais eina mineralų lyties (formos) ir kemijos mokslas. Ryškiai apibrėžtos lytys, kuriomis mineralai dažnai atsitinka, vadinamos kristalais; taigi ir šis mineralų lyties mokslas vadinamas kristalografija.

Mineralogijoj, tuo būdu, lig šiol įvardintųjų fizinių mokslų grupė susisiekia su kemijos mokslu. Būdamas savaimingais mokslas, kemija tiria ne tiktai mineralų, bet ir visų kitų gamtos kūnų sudėtį, surasdama jų pagrindines, vientisas sudėtines dalis (elementus) ir nustatydama jų jungimosi dėsnius.

Kadangi, kaip jau minėta, visi gamtos kūnai yra arba gyvi arba negyvi, tad ir kemija turi dvejopą darbo lauką. Negyvųjų (neorganingųjų) kūnų medžiagos sudėtį ir atmainas tiria neorganinė (anorganinė) kemija, gyvųjų (organingųjų) — organinė kemija. Be to, dar bendroji, arba teorinė, kemija išdėsto bendrus kemijos dėsnius ir taisykles; kadangi jai daugeliu atvejų tenka užkliudyti fizikos sritys, tad ji vadinasi dar fizinė kemija.

Kadangi negyvoji medžiaga yra taip pat ir gyvosios medžiagos pagrindas, ir kadangi kemijos įvykiai reiškiasi ir gyvuosiuose kūnuose, tad kemija apskritai, ypač organinė, tiesiai susisiekia su biologijos mokslais, kaipo biokemija (fiziologinė kemija).

Lygiu ruožtu ir fizika turi lieptą į biologiją, būdama biofizika, tirianti fizinius gyvųjų kūnų (organizmų) reiškinius.

Taigi per biofiziką ir biokemiją iš fizikos kemijos mokslų pereinam į biologinius mokslus, tiriančius įvairiais atžvilgiais gyvųjų kūnų pasaulio, arba trumpai—gyvybės reiškinius ir jų priežastis.

Gyvybės reiškinių turėtojai yra organizmai, arba narynai. Jiems skiriantis trimis grupėmis — augalų, gyvulių ir žmonių — ir biologija pirmiausia turi tris didžiausius skyrius: botaniką, zoologiją ir antropologiją; zoologija ir antropologija daugeliu atvejų sutampa draugėn.

Patys gyvybės reiškiniai pirmiausia kliudo ypatingą narynų struktūrą, paskui jų veiksmus ir pagaliau jų plėtotę (evoliuciją). Šiuo trejopu atžvilgiu biologija vėl turi trejopos rūšies atauginių mokslų, kurie vėl leidžia gausingų šoninių šakelių.

Organizmų struktūros žiūri morfologija. Jei ji imasi aprašyti dydį ir pavidalą tiktai iš viršaus regimų struktūros dalių ir organų, tad vadinama išorės morfologija. Praktikoj ji sutampa su sistematika, arba klasifikacija, kuri sutvarko organizmus grupėmis kai kuriais jų paviršiaus požymiais ir tuo būdu įgalina juos skirstyt ir mokslingai apžvelgt. Išvidinė morfologija aprašinėja organizmų ir jų dalių vidaus struktūrą.

Svarbiausios organizmų struktūros dalys yra organai. Organai susidėję iš audmenų, audmens vėl iš narvelių, arba celių; narveliai yra paskutiniai kiekvieno gyvo organizmo dirbamieji vienetai. Trys mokslo šakos, dirbančios su organais, audmenimis ir narveliais, vadinamos anatomija (arba organų mokslas), istologija (arba audmenų mokslas) ir citologija (arba narvelių mokslas).

Su morfologiniais mokslais artima giminė tieji, kurie tiria organizmų darbuotę. Jų svarbiausi bionomija (arba biologija siauresne prasme) ir fiziologija.

Bionomija yra mokslas gyvybės veiksmų, kurių reiškia organizmas, būdamas pilnatis. Toki gyvybės veiksmai, arba funkcijos, turi tikslo individą maitint, jį visiškai išplėtot ir pagaliau išlaikyt jo giminę ar veislę. Tuo į bionomiją įeina visoks stebėjimas organizmų gyvuotės, jų mitimo (visimo) ir rūpinimosi savąja paderme, taip pat įvairūs santykiai tos pačios veislės individų tarp savęs ir su kitomis veislėmis, trumpai sakant, aprašymas atmainingos gyvybės apystovų (medijų) įtakos organizmams ir organizmų apystovoms; tai viena didelė bionomijos šaka — oikologija.

Kita šaka eina biogeografija, tirianti organizmų padėtį erdvėj ir laike, ir jų išsiskirtymą po žemės paviršių; imdama į savo darbo sritį organizmų pasiskirstymą ir jų pasirodymo tvarką taip pat pirmesniuose žemės istorijos laikotarpiuose, kaip tai galima pažint iš suakmenėjusių organizmų liekanų, biogeografija čia sutampa su paleontologija, susidedančia iš paleobotanikos ir paleozoologijos.

Fiziologija į savo sritį ima tuosius gyvybės veiksmus, kurie atliekami gyvųjų organizmo dalių — organų, audmenų ir narvelių. Pav., ji aprašo gyvų smagenų, gyvos širdies ir gyvų narvelių funkcijas, iš kurių sujungtos darbuotės gaunama visa organo funkcija. Fiziologija žiūri ir nesveiko organizmo funkcijų; taigi į ją įeina ir patologija.

Ir bionomija ir fiziologija ne tiktai aprašinėja atskiras funkcijas ir jas lygina tarp savęs, bet pirmausia teiraujas jų artimesniųjų ar tolimesniųjų priežasčių. Kadangi itin daugelis gyvybės reiškinių rodo savimi judesio reiškinius ir medžiagos kistį (mainą), tad šiedu mokslai kliudo fizikos ir kemijos sritis. Negali būt abejojimo, jog fizikos ir kemijos dėsniais lig šiol nėra išspręstos visos lig vienos gyvybės reiškinių problemos. Kyla klausimas, ar tais dėsniais apskritai galima išaiškinti kas specifingai gyva. Pagrystas nusistatymas gyvybės principo klausimu čia tegalimas, nuodugniai žinant faktai (įvykiai).

Organizmų plėtotę aprašo morfogenija, arba biogenija, persiskirianti ontogenija ir filogenija. Pirmoji seka organinį individo tapimą, (darymos), antroji — vaduodamos evoliucijos teorija — mena šiandienių veislių susidarymą istorijoj. Ontogenijos dalis yra embriologija; ji aprašo apvaisinto kiaušinio skaidymąsi (diferenciaciją), kol jis pasiekia atatinkamojo organizmo struktūrą. Aišku, jog itin organizmų evoliucija praverčia duoti aukščiau pakliudytąjį atsakymą gyvybės reiškinių priežasties klausimu.

Antropologija yra žmogaus mokslas plačiausia prasme; jis siekia ištirti padėtį, kurią žmogus turi gamtos pilnaty. Savo kūno (somatiniu) atžvilgiu žmogus yra priskaitomas į žinduolių klasę; betgi dvasiniu (psikiniu) atžvilgiu jis taip toli pralenkia net ir pačius tariamus «protin-

giausius» gyvulius, jog jam šiuo atžvilgiu turi būti pripažystama atskira pozicija. Todel antropologijai tenka paisyti žmogus iš kūninės ir dvasinės pusės. Tuo ji kaip tik skyla į somatinę ir psikinę antropologiją arba etnologiją.

Somatinė antropologija tiria dabartinį žmogų iš jo kūno atžvilgio, taigi jai tenka tirti žmogaus kūno struktūra ir jo funkcijos; kitais žodžiais, čia žmogaus kūnas, kaip ir kitų gyvulių, tiriamas anatomijos ir fiziologijos (su patologija) atžvilgiais. Betgi ir čia vėl mokslui tenka dvejopas uždavinys. Būtent, vienas uždavinys, tai parodyti ypatingosios (specifinės), žmogų nuo gyvulio skiriančios, visiems žmonėms bendros žymės, išdėstant drauge ir jų santykiai su gyvulių kūno organizuote; tai atlieka lyginamoji anatomija ir fiziologija; antrasis uždavinys—parodyti žmogaus kūno skirtingumai grupių žmonių sienose, ištirti tų skirtingumų priežastys ir tūo būdu steigtis pagrysti somatinių «rasinių» žymių esmė, kilmė ir sąryšis; tai somatinio rasių mokslo dalykas.

Etnologija žiūri psikinės žmogaus pusės; ji tiria dvasinę tautų gyvatą, kaip ji reiškiasi visuomenės (socialinės) ir ūkio gyvatos lytimi ir kilimu, materialiniais kultūros pagaminiais, kalba, papročiais, religija ir menu; ji tiria visa to esmę, kilimą ir, kiek galima, sąryšį.

Ir dar, kadangi antropologijai tenka paisyti žmogus, ne tik kaip esamas, bet ir kaip tampamas, prie šių dviejų savo darbo sričių ji prikergia dar trečiąją — priešistoriją, kurios mokslas tiria priešistorinio žmogaus kūno ir dvasios ypatybes, apie ką semia žinių iš žemėje palaidotų žmogaus pėdsakų nuo jo paties pirmojo žėmėje pasirodymo.

Tuo būdu, antropologija, viena savo koja stovėdama grynų gamtos mokslų srity — zoologijoj, anatomijoj, fiziologijoj, geologijoj, antrąja jau užkliudo žmonių draugės gyvenimo mokslą (sociologiją), psikologiją, religijos, kultūros, literatūros ir meno istoriją ir k. Šie paskutinieji jau yra nebe gamtos, tik dvasios mokslai.

Taip tad gamtos pasaulio tyrimas atveda į dvasios pasaulį. Lieptas tarp šių dviejų pasaulių yra žmogus. Jame atstovaujama ir gamtos ir dvasios pasauliui. Del savy turimųjų dvasinių pajėgų žmogus kaip tik stengia tirti gamtos pasaulį, nušviest jį savo proto šviesa ir sukurti gamtos mokslus.

Didžiausiųjų gamtos mokslų eilei ir santykiui pavaizduoti bandome reikšti juos dar skema (8-me ir 9 puslapy).

Pr. Dovydaitis.

Fizikos kemijos mokslai:

FIZIKOS MOKSLAI
Tiria gamtos reiškinius, nekintant kūnų medžiagai

BENDROJI FIZIKA
Kūnų rimties ir judesio, šilimos, magnetybės, elektros, garso, šviesos (spindulėjimo) mokslas

ASTROFIZIKA (astronomija)
Dangaus kūnų ir jų judesio mokslas

FIZINĖ GEOGRAFIJA (fiziografija)
Mokslas apie žemės gyvatą plačia prasme

METEOROLOGIJA
„Oro“ mokslas

GEOLOGIJA BENDROJI (geofizika)
Žemės plutos mokslas
ir
SPECIALINĖ (STRATIGRAFIJA)
Žemės sluoksnių mokslas
su
PALEONTOLOGIJA
Mokslas apie išnykusius organizmus žemės sluoksniuose

PETROGRAFIJA
Žemės plutos padarų (rūšių) mokslas

KEMIJOS MOKSLAI
Tiria medžiagą ir jos kitimus

MINERALOGIJA
Mineralų mokslas

KRISTALOGRFIJA
Mineralų lyties mokslas

NEORGANINĖ KEMIJA
Neorganingų kūnų medžiagos ir jos pakaitų mokslas

ORGANINĖ KEMIJA
Organingų kūnų medžiagos ir jos pakaitų mokslas

BENDROJI (teorinė, fizinė) KEMIJA
Bendrųjų kemijos dėsnių ir taisyklių mokslas

Bi-
o-

Bi-
o-

fizika

MORFOLOGIJA Organizmų struktūros mokslas

FIZIOLOGIJA Gyvybės veiksmų mokslas

BIONOMIJA Viso organizmo gyvybės veiksmų mokslas

kemija

Biologijos mokslai:

ANATOMIJA
Organų mokslas

ISTOLOGIJA
Audmenų mokslas

CITOLOGIJA
Narvelių mokslas

ONTOGENIJA (su embriologija)
Organizmų individo kilmės mokslas

FILOGENIJA
Organizmo veislių kilmės mokslas

FIZIOLOGIJA (su patologija)
Sveiko (ir nesveiko) organizmo funkcijų mokslas

BIOGEOGRAFIJA
Organizmų erdvės ir laiko padėties mokslas
su
OIKOLOGIJA
Organizmų aplinkybių priklausymo mokslas
ir
PALEONTOLOGIJA
(Paleobotanika ir paleozologija)

LYGINAMOJI ANATOMIJA IR FIZIOLOGIJA

SOMATINIS RASIŲ MOKRLAS

ETNOLOGIJA

PRIEŠISTORIJA

SOCIOLOGIJA

PSIKOLOGIJA (sielotyra)

BOTANIKA Augalų mokslas

ZOOLOGIJA Gyvulių mokslas

ANTROPOLOGIJA Žmogaus mokslas

Materija, kūnai ir jų svarbiausios bendrosios ypatybės.

(Pirmutinis fizikos ir iš visa gamtotyros skyrelis).

1 §. Materija ir jos susibūrimai. Tai, iš ko yra kiekvienas gamtos (fizinis) kūnas, vadinama materija, arba medžiaga. Kiekvienas atskiras kūnas tai vis atskiras materijos susibūrimas.

Pav., kylantieji iš kamino dūmai, vandens lašas, plaukas, medžio gabalas, bet koks augalas ar gyvulys — vis tat atskiri materijos susibūrimai, vis tat atskiri kūnai.

Ne visų kūnų materija vienodai susibūrus.

Pav., geležis, vanduo, oras — įvairaus materijos susibūrimo kūnai.

Gamtotyra paiso trejopo materijos susibūrimo, arba būvio: kieto, skysto ir dujinio.

Pav., geležies materija susibūrus į kietą būvį, vandens — į skystą, oro — dujomis.

2 §. Trejopas kūnų skirstymas. Paisant trejopo materijos buvimo, ir visi kūnai skirstomi trimis eilėmis: kietiej (standieji), skystieji ir dujinai.

Staba. Akmeniui sumušti, medžiui atlaužti, kreidai sutrupinti, siūlui ir net plaukui nutraukti reikia didesnės ar mažesnės pastangos.

Išvada. Kietųjų kūnų materija daugiau ar mažiau stipriai susikibus. Todel visi kietieji kūnai patys visumet turi kokią nors lytį (formą).

Apibrėžimas. Kietaisiais kūnais vadinami tie kūnai, kurių materija stipriai susikibus ir kurie patys turi lytį.

Staba. Perskirti vandens materijai, įkišant į vandenį pirštas, arba ir visa ranka, beveik nereikia jokios pastangos. — Vanduo pigu perpildinėt iš vieno indo į kitą. Palietas, jis ir pats išsiskirsto grindyse.

Išvada. Vandens materija tik labai silpnai susikibus. Todel visi skystieji kūnai (skystimai) patys neturi lyties. Jie visumet savo lytį priderina indui, į kurį supilami.

Apibrėžimas. Skystaisiais (skysčiais) vadinami kūnai, kurių materija silpnai susikibus ir kurie patys neturi lyties.

Staba. Dūmai iš kamino ir garas iš puodo kildami visumet skirstos į šalis.

Iš atkimšto selterinio vandens stiklinio (butelio) ima burbulėliais kilti dujos, kurioms išėjus, stiklinyje palieka paprastas vanduo

Dujos, pasidariusios giros stikliny, dažnai išmuša kamštį; jei kamštis aprištas, kai kada stiklinis sutrūksta. Bekemšant, kamštis smarkiai išlekia, garsiai pokšteldamas, ir, nesuskumbant supilstyt į stiklus, visas skystimas putomis iš stiklinio išbėga.

Išvada. Dujinių kūnų (dujų) materija ne tiktai nė kiek nenusikibus, bet, atvirkščiai, skirstos į visas šalis. Todel dujos galima laikyti tiktai aklinai uždarytuose induose.

Apibrėžimas. Dujoms vadinami kūnai, kurių materija steigias iškrikt į visas šalis.

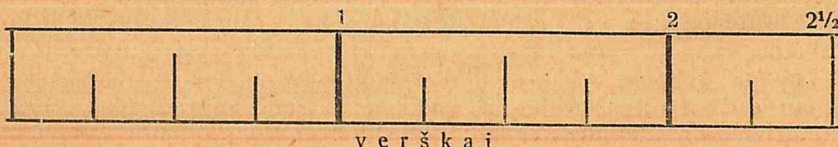
Uždaviniai. Įvardinkite kietuosius, skystuosius ir dujiniuskūnus, matomus kambaryj, virtuvėj, lauke? Kurių dar daugiau žinote skystųjų ir dujinių kūnų?

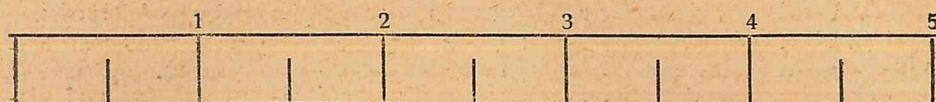
3 §. Materijos perėjimas iš vienokio būvio į kitokį.
Staba. Vandenį, paprastai kūną skystą, žinome sušalus virstant ledu — kietu kūnu, sušilus virstant vendens garu—dujų kūnu.
Geležis, paprastai kūnas kietas, smarkiai įkaitinta tirpsta, vadinasi, darosi kūnas skystas; įkaitintas dar daugiau tas skystis virsta geležies garu—dujų kūnu.
Oras, paprastai dujų kūnas, betgi, smarkiai atšaldytas, virsta skystimu, kuris, šaldant dar daugiau, galima paversti visai kietu kūnu.
Išvada. Ta pati materija gali būti visokeriopo (trejopo) būvio. Materijos perėjimas iš vienokio būvio į kitokį pridera nuo šilimos.
Koks tik būtų kietųjų, skystųjų ir dujinių kūnų skirtingumas, kai kame betgi jie visi kiti į kitus panašūs, visi turi kai kurių visiems bendrų žymių, kaip sakoma, bendrųjų ypatybių.

Erdvinis kūnų skėtrumas.

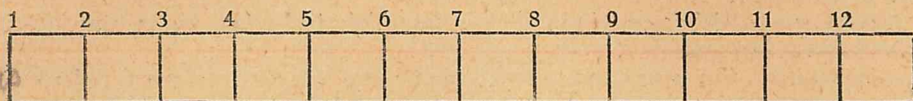
4 §. Staba. Stalas, vanduo stiklinėje, oras kambary visomis šalimis turi ežias, kurios daugiau ar mažiau išsiplėtusios. Todel šie kūnai turi užėmę mažiau ar daugiau vietos, tikriau tariant, erdvės. Toki esti ir visi kūnai apskritai. Tokio kūno, kuris neturėtų erdvės, negalime prisistatyti. Kiekvienas kūnas visumet išsiskėtęs erdvėje visomis linkmėmis (krypsniais).
Išvada. Kiekvienas kūnas turi erdvės. Kūno sienos, arba ežios, vadinamos kūno paviršium, kūno turimoji erdvė — vadinama kūno tūriu. Kad kiekvienas kūnas turi erdvės, arba tūrį — tai pirmoji visiems kūnams bendra ypatybė.

5 §. Kūnų matavimas. Tiek savo paviršiaus, tiek tūrio kūnai didžiai nelygūs. Jie įvairaus dydžio. Kūnų dydį sužino matavimu.
Matuot yra vienas dydis lygint sudėjus su kitu žinomu tos pačios rūšies dydžiu (matu, saiku). Visi kūnai matuojami trimis viena kitai stačiomis linkmėmis: ilgio, pločio, aukščio (storio, drūčio, gylio).
Matai ir saikai. Ne per didelių daiktų ilgį, plotį ar aukštį žmonės paprastai matuoja sprindžiais, pėdomis, žingsniais, uolektimis, sieksniais; storį—pirštais, plaštakomis; apvalius daiktus (drūtį)—gniaužtais, glėbiais; gilumą stuomenimis. Valstybiniai ilgio matai mums buvo mylia, varstas, sieksnis, pėda, colis, aršinas, verškas. Labai parankūs, todel beveik visame pasauly vartojami, Prancūzų mokslininkų nustatyti metriniai matai ir saikai. Jų pagrindu padarytas metras—viena keturiasdešimtmilijoninė žemės apskritimo dalis. Metras trumpėlesnis už pusę sieksnio (apie $22^1/_2$ verško, arba 39 colių). Metras dalinamas dešimčia decimetrų, kiekvienas decimetras dešimčia centimetrų, kiekvienas centimetras dešimčia milimetrų; taigi decimetras yra viena dešimtinė, centimetras viena šimtinė, milimetras viena tūkstantinė metro dalis. 1000 metrų padaro vieną kilometrą, kuris bent kiek trumpesnis už varstą (apie 470 sieksnių). Verškų, colių ir centimetrų dydis matyt iš šiojo brėžinio:





c o l i a i.



c e n t i m e t r a i.

Kūnų p a v i r š i u s matuojamas k v a d r a t i n i a i s, arba ketvirtainiais, matais: kvadratiniais coliais, verškais, pėdomis, aršinais, ir t. t. arba kvadratiniais centimetrais, milimetrais, decimetrais, metrais ir t. t. O kūnų tūris matuojamas k u b i n i a i s matais: kubiniais coliais, verškais, milimetrais, centimetrais ir t. t.

Skysčių tūris seikėjamas bosais, kibirais, kvortomis, puskvortėmis, stiklinėmis ir k. Metriniuose saikuose skysčių tūriui saikuot imamas k u b i n i s d e c i m e t r a s, vadinamasis l i t r a s.—Byramųjų kūnų (biralų), susidedančiųjų iš palaidų mažų kietųjų kūnų dalelių—javų, miltų, vaisių—tūris seikėjamas silkinėmis, pūrais, puspūriais, gorčiais ir k.

U ž d a v i n i a i. Pasidirbdinę metro ilgio matą ir padalinę jį decimetrais ir centimetrais, sumatuokite ilgį įvairių daiktų: pieštukų, plunksnakočių, linių, suolų, stalo, rašomosios lentos, kambario... ir įsirašykit į sąsiuvinį. Sumatavę ilgį ir plotį knygų ir sąsiuvinių centimetrais, padaugindami ilgį iš pločio, suskaičiuokite tų daiktų paviršių. Suskaičiuokite tokiu pat keliu paviršius stalo, rašomosios lentos, durų, kambario grindų. Pasidirbdinę kubinį centimetrą iš medžio, muilo, bulvės, vaško ar kitokios tinkamos medžiagos, sumatuokite juo mažų stačiakampių dėželių tūrį. Padirbkit iš kartono vieną kubinį decimetrą, paskui, vieną šoną išėmę, pripildykit jį smėlio ir supilkite smėlį į litro stiklinę.

Neįlaidumas.

6 §. S t a b a. Niekas negali eiti pro sieną arba pro uždarytas duris. Du moksleiviu vienu laiku negali atsisėst į tą pačią vietą. Į stalo, kėdės, rašalinės, kreidos gabalėlio vietą niekaip negalima padėt jokio kito daikto, kol jie bus iš tos vietos paimti.

Kalant vinį į mūro sieną, sienos dalelės, vinies išstumtos, byra žemėn. Ir pavyksta tik tuomet vinis įkalti, kaip ji įstengia sienos daleles praskirt į šalis.

I š v a d a. Kietieji kūnai savo turimosios vietos tuo pačiu laiku neužleidžia kitam kūnui.

S t a b a. Į sklidinai pripiltą stiklinę vandens daugiau nebeįpilsi. Kišant į sklidinai pripiltą stiklinę pirštą, vandens nusilies. Taip pat įleidžiant akmenuką ar kitą kokį sunkesnį daiktą.

Valtis gali plaukt, tiktai praskirdama į šalis vandenį, kuris paskui valtį vėl skuba jos vietos paimti.

I š v a d a. Kietieji kūnai gali pasidaryti vietos skysčiuose, tiktai šiuos praskirdami ir pašalindami jų lygiai tiek, kiek paima vietos patys. Vadinas, ir skystieji kūnai savo turimosios vietos tuo pačiu laiku neužleidžia kitiems kūnams.

T y r i m a i. 1) Ėmę tuščią stiklinį ir paprastą pilstynę, pilstynės kaklelį pavynioję sušlapintu skaruliu ir įstatę į stiklinį, stipriau paspaudę, idant tarp pilstynės ir stiklinio nebliktų skylelių orui išeit, pilkime vandens.

Vanduo niekaip nebėgs į stiklinį. Tai del to, kad esąs stikliny oras, patsai neturėdamas kur išeiti, neleidžia į stiklinį vandens. Pilstynę kilstelėjus arba įstačius ją neapvyniotą, kad tarp jos kaklelio ir stiklinio kraštų būt skylelių orui išeiti, vanduo į stiklinį bėgs, kaip paprastai.

2) Paėmę stiklinį su plačiu kaklu ir užkimšę jį kamščiu su dviem skylėm, į vieną stipriai įstatykimę pilstynę, į antrąją sulenktą stiklo vamzdelį su užmauta ant galo gumine žarnele. Pirštais suspaudę žarnelę tiek, kad neitų jąja oras, pilkime vandens į pilstynę. Vanduo į stiklinį nebėgs. Žarnelę atleidus, vanduo bėgs. Įleidus žarnelės galą į vandenį, bus matyti, kaip burbulėliais eis iš jos oras.

3) Tuščią stiklinę (arba tuščią stiklinį) apvožę įspauskim į vandenį. Tik nedaug vandens įeis į stiklinę iš apačios. Vis tai del to, kad esąs stiklinėj oras burbulais kils iš po stiklinės laukan, ir į jo vietą įeis į stiklinę vanduo.

4) Vandens pripilto indo dugne padėkim akmenuką ar kitą kurį į vandenį grimztantį daiktą ir pavožkim jį stikline ligi indo dugno. Iš vandens ims kilt burbulais akmenuko išbruktas oras.

5) Paleiskime vandeniu plaukti medžio gabalėlį ir pavožkime stikline. Vandens paviršių su plaukiančiu gabalėliu oras po stikline nuspaus žemiau, negu bus vandens paviršius aplink stiklinę.

I š v a d a. Ir oras savo laikomosios vietos tuo pačiu laiku neužleidžia kitam kūnui.

B e t k u r i o v i e n o k ū n o m a t e r i j o s t u r i m o j i e r d v ė t u o p a č i u l a i k u n e g a l i b ū t i p a i m t a b e t k u r i o k i t o k ū n o m a t e r i j o s. Ši antroji visokiai materijai, todel ir visiems kūnams, bendra ypatybė vadinasi n e į l a i d u m a s.

7 §. N e t a i s y k l i n g ų k ū n ų t ū r i o m a t a v i m a s. Neįlaidumas duoda sumatuoti tūrį netaisyklingos lyties kūnų, t. y. kūnų, neaprėžtų plokštėmis su stačiais kampais, pav., peilio, rakto, rašalinės, akmenuko ir k. Tam reikalui naudojamasi tam tikromis matuojamomis stiklinėmis, menzūrėlėmis. Jos padaromos, įpilstant į aukštą stiklinę po bet kokią lygią išmatuotą vandens kiekybę, pav., po 1 kub. centimetrą, ir kiekvieną kartą brūkšnelių stiklinės šone pažymint vandens paviršius. Tuo būdu sužymėjus visą stiklinę, brūkšneliai rodys, kiek kubinių centimetrų yra stiklinėje vandens ar kitokio skystimo. Betgi žinant, kad kietas kūnas, įleistas į vandenį pašalina jo iš savo vietos lygiai tiek, kiek pats jos įima, menzūrėlėmis matuojamas ir kietųjų kūnų tūris: įpylus į menzurėlę vandens tiek, kad jis apsemtų reikiamąjį matuoti daiktą, pasižymima, kiek jo esama; paskui įleidus patį daiktą, vėl žiūrima, ligi kurio aukščio vanduo bus tuomet pakilęs ir lyginama su pirmiau buvusiu vandens pakilimu. Pav., jei, daikto neįdėjus, vanduo buvo pakilęs ligi 45 kub centimetrų, o įleidus matuojamasis daiktas pakilo ligi 63 kub. cent., tad daikto tūris lygiai 63—45=18 kub. centimetrų.

Didesnių, menzūrėlėj nebetelpančių daiktų, tūris matuojamas, įleidžiant jie į bet kur didesnį (parankiausia su snapu) sklidinai vandens pripiltą indą. Įleidus į jį matuojamasis daiktas, vandens nusilies tiek, koks bus daikto tūris. O nusiliejusiojo vandens tūris bus matyti, gražiai jis visas suleidus į menzūrėlę.

8 §. N e r i a m a s i s v a r p a s. Patyrus neinant vandenį į apvožtą į vandenį įkištą stiklinę, įtaisomi vadinamieji neriamieji varpai, kuriuose žmonės nusileidžia į vandenį, į upių ar jūrų dugną, nuskendusiam kraului

ištraukt arba kitokiems povandenės darbams. Neriamasis varpas pavėdus į apvožtą stiklinę. Tai yra iš apačios atvira ketaus dėžė tokio didumo, jog joje telpa suoluose susėdę keletas žmonių su reikalingais darbo įnagiais. Ji sunki ir pati grimzta į vandenį. Į vandenį nuleidžiama parišta grandine. Stiprūs stiklai viršuj įleidžia šviesos iš lauko, turima žiburys dar ir vidury. Žmonių kvėpavimu ir žiburio žibėjimu sugadintasis oras išleidžiamas laukan ir į jo vietą nuo kranto ar iš laivo atvaroma tyro oro. Su esamaisiais ant kranto žmonėmis nuleistieji varpe susikalba sutartais stuksėjimais plaktuku į varpo kraštą.

Dalingumas.

9 §. Staba. Milžiniški akmens paraku ar dinamitu suplaišomi mažesniais gabalais, kuriuos kūju sumuša dar mažesniais, ir kurie, daužant toliau, galima paversti lengvai vėjo panešamomis dulkėmis.

Varis, geležis, sidabras galima ištęsti plonomis, kaip plaukai, vielomis. Auksas duodasi išploti tokiais plonais lapeliais, jog jų 10000 sudėjus ant kits kito, išeis tiktai vienas milimetras storio.

Kiekvienas medinis daiktas galima supiaustyti, sukapoti, suskaldyti, sudrožti, sugręžti, suskusti vis mažesnėmis dalelėmis — skiedrelėmis, piuvenomis, druožlėmis. Grūdai sumalami smulkiausiais miltais.

Dar daugiau išsiskirsto kietoji materija, skiesdamosi arba kvėpdamosi. Pav., keliais lašais dažų nudažoma daugel vandens. Raudono dažo karmino, arba fuksino, lašas kviečio grūdo didumo pakankamai nudažo pusę kibiro vandens. O tas įspalvotas vandens puskibiris pigu išlaistyt, ištaškyt, išlašint, išpurkšt milijonais mažiausių lašelyčių, kurių kiekviename bus ir anojo dažo lašo dalelytė. Kvepiančiuosius daiktus juntame tuo būdu, kad atsiskyrusios nuo kūno neregimos dujų materijos dalelės, plisdamos po aplinkinę erdvę, pasiekia mūsų uoslės organą. Uosle patiriame kai kuriuos kietuosius, skystuosius ir dujų kūnus (kamparą, muskusą), esančius ir menkoj mažumoj, išleidžiant ilgai stipraus kvapo. Vienas stiprių kvepalų gabalas, per dvidešimt metų kvėpęsis į orą aitriu kvapu, tik labai nežymiai palengvėjo. Kokios tad menkutės turėjo būti buvusios tos dalelytės, kurias tas kvepiantysis kūnas leido iš savęs į aplinkinį orą!

Išdžiūdamas ar išgaruodamas vanduo taip pat skirstosi mažytėmis dujų dalelėmis, išlakstančiomis po oro erdvę.

Kiekvienas kūnas tam tikra tinkama priemone (daužymu, skaldymu, trynimu, kapojimu, skiedimu, kvėpinimu, garinimu) duodasi skirstyti mažiausiomis dalelėmis. Kiekvieno kūno materija dalinga. Dalingumas tai trečioji visiems kūnams bendra ypatybė.

10 §. Molekulės ir jų susikibimas. Žinodami materijos dalinimąsi labai mažomis dalelėmis, betgi tojo dalinimosi negalime prisistatyt esant be galo, be krašto. Smulkinant be paliovos materijos daleles, reikia manyti pagaliau pasirodysiant dalelytes tokias mažėlytes, jog smulkint jų toliau tokiomis pat (fizinėmis, mekaninėmis) priemonėmis jau nebebus galima. Tokios manomosios esant mažiausios dalelytės vadinamos molekulės. Kūnų molekulės su tokiomis pat ypatybėmis, kaip ir patys kūnai. Jėga, palaikanti kūno molekules drauge kita su kita, vadinama susikibimas. Tą susikibimo jėgą kūnuose žinome esant nevienodo stiprumo: kietuose kūnuose didesnio, skystimuose mažesnio. O dujose veikia ne molekulių draugėje palaikymo (koezijos), bet plitimos (ekspancijos) jėga.

Koringumas.

11 §. Staba. Duonoje, kamštyje, pintyje, plaušuose, žolių kambliuose plika akimi aiškiai matyt esant didesnių ar mažesnių korio akelyčių ir tarpelių, nepripildytų kūno materijos. Pro didinamuosius stiklus tokių akelyčių matyt ir medy, ir popery, ir odoje. Medžio akelytėmis kyla augalui maistas, geriamojo poperio akelytės suima savy atliekamąjį rašalą. Pro žmogaus ir gyvulių odos akelytes išeina iš kūno prakaitas. Kai reikia išvalyti nuo priemaišų gyvasis sidabras, jis košiamas pro odą.

Ir akmenyse ir metaluose taip pat esama akelyčių, nors ten jos tokios maželytės, jog nė pro padidinamuosius stiklus neįžiūrimos. Betgi jų buvimą rodo daugelis dalykų. Pav., įmetus į vandenį kreidos gabalėlį, tuojau pradeda kilti burbulėliais kreidos akelytėse buvusis oras. Kai kurių akmenų spalvotumas įvykęs ne kitaip, kaip tiktai persibrovus dažams pro jų akelytes. Pro išdegtą sienplytę perpučiama oras ir šviečiamosios dujos. Pritaikinant didelė jėga, skysčiai įspaudžiami į metalus ir pro juos perkošiami.

Esant akelytėms nepageidaujamoms, jas kamšo. Tam tikslui pušnis, kurpes, kad nepermirktų, ištepa riebalais. Mediniai bosai, kad neišgarintų esamojo juose skystimo ir neprileistų oro, išdervuojami. Rašomasis poperis, kad nepraleistų rašalo, nuklijuojamas. Kiaušiniai, kad negestų įeinant į juos pro lukštą orui ir su juo jame esantiems pūdomiems kremblеliams, dedami į kalkių tyrę.

Vadinas, kietųjų kūnų dalelytės neguli prie kita kitos betarpiškai, bet nuo kita kitos atskirtos didesniais ar mažesniais tarpeliais, skylelėmis, tuštimėlėmis, korio akelytėmis. Taigi kietieji kūnai koringi.

Tyrimas. Į ilgą, vienam gale atvirą, gerai užkemšamą stiklinį vamzdį įpylus pusę vandens, pusę degtinės ligi viršaus ir užkimšus taip, kad nepaliktų oro, kelis kart apvartant vamzdis pakratyti, kad vanduo su degtine susimaišytų. Sumišę skystimai susigeria, paimdami vamzdy mažiau vietos, negu buvo paėmę nesusimaišę.

Iš giros, alaus, selterinio vandens kylančios putos rodo išeinant tuose skystimuose buvusias dujas.

Taigi, skystieji kūnai taip pat koringi.

Tyrimas. Stiklinis vamzdelis, įdėjus keli trupinėliai jodo ir jis užkimšus, imti palengva šildyt. Iš jodo pradeda kilti garai, plintantieji po vamzdžio orą.

Plitimas ore įvairių kvapų ar garų taip pat rodo jame esant korio akelyčių.

Tad ir dujų kūnai koringi.

Kūnų materija ne visai perdėm yra užėmusi kūno laikomąją erdvę: joje visumet esti didesnių ar mažesnių skylelių ir tuščių tarpelių (korio akelyčių). Kiekvieno kūno materija koringa. Koringumas yra ketvirtoji visiems kūnams bendra ypatybė.

Traukumas ir skėtrumas.

12 §. Staba ir tyrimai. Ankšta pušnis sunkiau nuauti nuo įkaitusios kojos, negu nuo atvėsusios. Taip pat siauro žiedo nuo įkaitusio piršto nenumausi.

Įkaitusio puodo, kuris šaltas buvo sunkiai tilpęs pro krosnies dureles, visai negalima išimti.

Metalinis kamuolys, lengvai telpąs į skylę, pakaitintas jau nebetelpa, o atvėsęs vėl telpa.

Ant lygios lentelės padėti varinis pinigas ir iš priešingų jos šonų įkalt į lentelę po vinutę ar segtuką taip, kad tarp jų sektųs pinigas laisvai prastumti. Pakaitinto pinigo nebeseks jau tarp tų dviejų vinučių prastumti. Atšalęs, jis ir vėl prasistums.

Išvada. Kietieji kūnai nuo šilimos išsiskečia (didėja), nuo šalčio susitraukia (mažta).

Todel, ratlankis ant rato traukiamas smarkiai įkaitinus, kad atšaldamas ir traukdamasis stipriai ratą suveržtų. Ir kiti daiktai kaustant, grindys (žiedai) kalamos įkaitintos.—Gelžkelio bėgių sudūrimuose visumet paliekama tuštumos, kad vasarą įkaitusieji bėgiai turėtų kur pratysti; nėsant tuštumos, jie pradėtų kiorintis, varydami kits kitą laukan iš guolio, ir sugadintų kelią.—Telegrafo vielos vasarą kabo labiau nutysusios, kaip žiemą.—Negalint iš stiklinio išimti stipriai įsmegusio stiklo kamščio, pašildžius stiklinio kaklelis (nors ir patrinant), kamštis tuojau išlenda.—Staiga įkaitintas stiklas trūksta del to, kad išorinės jo dalys išsiskečia veikiau, kaip išvidinės.—

Tyrimai. 1) Pripylę pilną stiklinį šalto vandens užkimškim ir į kamštį įstatę stiklo vamzdelį, imkime rankomis šildyti stiklinį. Vanduo vamzdeliu pradės kilt aukštyn. Jis dar smarkiau kils, jei stiklinį šildysim liepsnoj arba įstatysim į šiltą vandenį.

2) Apvožtas stiklinis arba stiklinė įleist į vandenį ir šildyt (rankomis ar liepsna). Išsiskėtusis oras eis burbulėliais iš stiklinės laukan. Stiklinę atšaldžius; į išėjusiojo oro vietą įeis vandens.

3) Tuščias stiklo vamzdelis užkimštas įtaukuotu kamščiu ir liepsnoj pašildytas; skėsdamasis oras netrukus išmuš iš vamzdelio kamštį.

4) Nepilna pripūsta oro stipriai užrišta pūslė, laikoma netoli liepsnos, išsipučia, atvėsus subliūška.

Taigi, skysčiai ir dujos taip pat šildomi išsiskečia, šaldomi susitraukia. Vadinas, kietieji, skystieji ir dujų kūnai šildomi išsiskečia, šaldomi (netekdami šilimos) susitraukia. Skėtrumo dydis kietųjų kūnų pareina nuo materijos. Skysčių skėtrumas didesnis, kaip kietųjų kūnų, dujų skėtrumas dar didesnis. Kūnų tūrio kitimas nuo šalčio ir šilimos yra penktoji visiems kūnams bandra ypatybė.

Kūnų tūris kinta dar ir nuo spaudimo. Būtent, nuo išorės spaudimo kūno tūris mažtelia. Kalami ar glaistomi metalai tampa glaudesni. Skysčiai tik nepigiai suspaudžiami, dujos, atvirkščiai, visai pigiai. Nebespaudžiamas kūnas vėl daugiau ar mažiau išsiskečia.

13 §. Termometras. Dažnai labai svarbu žinoti, kiek bet kuris kūnas įkaitęs ar atšalęs, arba kaip sakoma moksle, žinoti kūno temperatūra (šilimos laipsnis). Apie tai, paprastai, sprendžiama lytėjimo jutimu, papraščiausiu būdu pridedant prie daikto ranką. Bet toks šilimos pajutimas ne visų žmonių ir net to paties žmogaus įvairiu laiku vienodas.

Pav., labai dažnai tas pats kambarys vienam atrodo visai pakankamai šiltas, kitam vėsus, trečiam—visai šaltas.—Rūsys vasarą mums rodosi vėsus, o žiemą šiltas, nors mes esame tvirtai įsitikinę rūsį žiemą šaltesnį esant, kaip vasarą.

Ir net tai, ką viena to paties žmogaus ranka rodo esant šalta, kitai rankai rodosi šilta. Tai galime patirti, pav. pastatę šalia vienas kito tris indus, kurių kairysis tegu bus pripiltas, kaip ledas, šalto vandens, vidurinis

drungno, ir dešinys šilto vandens. Palaikius kairiąją ranką šaltajame vandeny, dešiniąją šiltajame ir abi drauge įleidus į drungnąjį, vandenį, kairiajai rankai jis rodysis šiltas, dešiniajai — šaltas.

Taigi, šilimai matuoti sugalvota patikimesni padarai, kurie vadinami termometrais (t. y. šilimos rodikliais). Termometras dirbdinamas, pasiremiant dėsniu kūnų skėtimos nuo šilimos ir traukimos nuo šalčio. Iš visų kūnų savo tūrį nuo šilimos ir šalčio labai taisyklingai kaito gyvasis sidabras. Todel jo skėtrumas ir traukumas imami matu įvairių kitų kūnų temperatūrai matuoti.

Patsai termometras daromas šitaip. Imamas siauras, visur lygiai kiauras stiklinis vamzdelis, paprastai su išpūstu kamuolėliu apačioje. Į kamuolėlį ir iš dalies į vamzdelį įpilama gyvojo sidabro ir vamzdelis iš apačios šildomas tol, kol besiplečiąs gyvsidabris, pakildamas ligi pat viršaus, išvaro iš jo visą orą. Tuo akymirksniu vamzdelis skubotai aklinai užliejamas. Atvėstančiam gyvsidabriui susitraukiant, viršuj jo vamzdely palieka tuštuma. Vamzdelis pridėjus prie lentelės statomas į indą su sniegu arba smulkiai sugrūstu ledu. Atšaldamas gyvsidabris trauksis ir kris vis žemyn. Bet pagaliau sustos kritęs ir, sustojęs vienoj vietoj, paliks ten visą laiką, kol esąs aplink jį sniegas ar ledas visiškai sutirps. Ši vieta vadinama ledo tirpimo punktas ir lentelėje pažymima 0.

Paskui vamzdelis statomas į verdančiojo vandens garą. Nuo šilimos sklėsdamasis gyvsidabris, suprantama, kils aukštyn, bet pagaliau, pasiekęs tam tikro aukščio, sustos kilęs ir paliks toj pačioj vietoj, kiek ilgai jis būtų laikomas verdančiojo vandens gare. Ši vieta vadinama vandens virimo punktas ir lentelėje žymima skaitmenimis 80 arba 100. Gavus šiedu nuolatiniai punktai, visas tarpas tarp jų dviejų skirstomas aštuoniomis dešimtimis arba šimtu lygių dalių. Jos vadinamos laipsniais. Laipsniai sužymimi ir žemiau apatiniojo (0) punkto, tačiau dažnai tik ligi 30 ar 40. Rašte laipsniai žymimi ženkleliu ^{0}. Laipsniai aukščiau O rodo šilimą ir vadinami šilimos laipsniais, o žemiau O — rodo šaltį ir vadinami šalčio laipsniais. Rašant, šilimos laipsniai žymimi, statant priešais + (plus) arba be jo, pav., $+1^0$, $+2^0$, $+3^0$ ir tt., arba 1^0, 2^0, 3^0 ir tt. Šalčio laipsniai žymimi visumet, statant priešais — (minus), pav., -1^0, -2^0, -3^0 ir tt. Šimto laipsnių termometras vadinamas Celsiaus (C), aštuonių dešimtų — Reaumuro — (Reomiūro) (R), vardais mokslininkų, pirmiausia padariusių tokius termometro suskirstymus. Kadangi $100^0C=80^0R$, tad kiekvieni $5^0C=4^0R$. Yra dar ir kitaip suskirstytų termometrų.

Šalčiui matuoti gyvsidabris tinka tik ligi 40^0C, kadangi tokioj temperatūroj jis sušąla, paliaudamas būti skysčiu. Del to didesniems šalčiams matuoti vartojami spiritiniai termometrai, kadangi spiritas sušąla tiktai prie 130^0C, o tokio šalčio niekur žemėje nėr ir jis tik daryte padaromas. Yra dar ir kitokių termometrų. — Sveiko žmogaus šilima siekia apie 37^0C. Gyvenamojo kambario šilima neprivalo būt didesnė, kai 20^0C.

Uždaviniai. Kiek ^0C bus 20^0R? Kiek ^0R bus 35^0C? Kiek ^0C ir R yra mūsiškiame klasės kambary? Kiek buvo, renkantis į klasę, ir kiek skirstantis? Pasižymėt oro temperatūra lauke 7 val. rytą, 2 val. popiet ir 9 val. vakarą. Vakaro temperatūrą padvigubinus ir prie to pridėjus ryto ir popietės temperatūrą ir sumą padalinus iš 4 suskaičiuoti „vidurinė" dienos temperatūra C ir R ?

14 §. Nevienodi šilimos laidininkai ir jais naudojimasis. Maišant besikūrenamą krosnį geležiniu pagaikščiu, jis visas tiek įkaista, jog nebegalima rankoj išlaikyt. Jeigu toks pagaikštis (žarsteklis) gale su

mediniu kotu, tad jis visai pigiai rankoj išlaikomas. Plikais pirštais įkišta į žvakės liepsną adata, pinigas, ar metalinė viela, veikiai įkaista taip, jog nebegalima pakęsti. O degąs degtukas, šipuliukas, ar popergalis galima laikyti tol, kol liepsna visiškai prie pirštų prisiartins. Ir šiuo atveju karštis bus juntamas ne iš paties degančiojo daikto, bet nuo liepsnos. Dvi lygaus drūčio ir ilgio vielos — geležinė ir varinė — paimtos už galų viena dešiniąja, antroji kairiąja ranka ir abi sykiu įkištos į liepsną; pajusi varinę vielą nepakenčiamai įkaitus veikiau, kaip geležinę.

Išvada. Šilima plinta kūnuose nuo vienos dalelės prie kitos, bet nelygiai greitai: vienuose sparčiau, kituose lėčiau. Todel sakoma esant gerų ir menkų šilimos laidininkų.

Geriausi šilimos laidininkai esti metalai, ypatingai varis ir sidabras. Menkesni laidininkai — žemė ir akmens, dar menkesni visi skysčiai (be gyvsidabrio), menkiausi laidininkai — dujos. Todel netikę laidininkai esti ir visi pasikiorinusieji kūnai, kuriuose esama oro, kaip pav., šiaudai, vilnos, plunksnos, skiedros, druožlės, šapai, pelenai, sniegas, ledas. Vidutiniški laidininkai — molinės plytos, stiklas, šilkas, drobė.

Staba. Pačiupinėję malkos pagalį ir geležinį žarsteklį, gulinčius paliai krosnį tame pačiame kambary, juntame žarsteklį esant šaltesnį, kaip malka. Taip pat geležinė ar varinė durų rankena šaltesnė, kaip pačios medinės durys. Taip yra delto, kad labai laidi šilimai geležis ištraukia iš mūsiškės rankos daugiau šilimos, kaip ne tiek šilumai laidus medis. Išnešto žiemą iš šilto buto laukan geležinio kūjo su mediniu kotu geležinė galva atšąla daug veikiau, kaip medinis kotas. Arbatinis šaukštukas, įleistas į karštos arbatos stiklinę, labai veikiai įkaista, bet išimtas, taip pat veikiai atšąla. Geležinė krosnis veikiau įkaista, kaip molinė, bet veikiau ir atšąla. Geležinis ratlankis žiemą šaltesnis, kaip mediniai stipinai; vasaros įsaulyje tas pat ratlankis karštesnis už stipinus.

Išvada. Gerieji šilimos laidininkai sparčiau priima į save šilimą iš labiau įšilusių kūnų ir sparčiau atiduoda šilimą mažiau įšilusiems kūnams. Gerieji laidininkai šalty juntami šaltesni, šilimoje šiltesni, kaip menkieji.

Klausimai. Kas šaltesnis: medinis rašyklės kotleis, ar jos skardelė? pieštukas, ar plieninė plunksna? stiklinė rašalinė, ar rašomas poperis? metalinė žibintuvo (lempos) koja, ar jos stiklas? lango stiklas, ar jo rėmai? Jūsų dangovės materija, ar jos metalinės sagutės? Odos diržas, ar jo sagtis? molio krosnis, ar ketaus (špižinės) durelės?

Taigi del nevienodo kūnų laidumo šilimai, pav., valgiui greitai išvirti, vartojami ketaus ir vario puodai. O kad išvirtasis valgis per veikiai neataauštų, jis ant stalo statomas moliniuose induose. Veikiai kambariams įšildyt vartojami geležiniai krosnys ir geležiniai vamzdžiai, šildant garu ar vandeniu. Kur reikia kambariams ilgiau būti šiltesniems, statomi moliniai krosnys. Prie virtuvių, glaistytuvų (prosų) ir kitų metalinių padarų dedamos medinės ąsos ir rankenos. Įkaitusieji puodai nuo ugnies imami su skuduru. Žiemą savo kūną siaučiame vilnoniais rūbais ir kailiniais, vasarą — plonais marškonais. Šulinių siurbliai ir vaismedžių liemens žiemą apvyniojami šiaudais. Kambariuose durys apkalamos milais, ir įstatomi antri langų stiklai.—Ledininko langai vasarą kamšomi šiaudais, kaip kad žiemos metu gyvulių tvartų langai. — Nesudegamosios geležinės piniginės turi laikyti dvilypes sienas, tarp kurių pripilta pelenų sluoksnis šilimai sulaikyti.

Išvada. Gerieji šilimos laidininkai vartojami ten, kur reikia šilima veikiai paskleisti, menkieji, atvirkščiai, šilimai nuo išsiaikvojimo apsaugot, arba šilimai (šalčiui) skleistis kliudyti.

Klausimai. Kodel karšto vandens pilamas stiklas ne taip veikiai trūksta, jei į jį buvo įstatytas arbatinis šaukštukas? Kuriomis priemonėmis ginasi augalai ir gyvuliai nuo per didelio šilimos išaikvojimo?

Prisikibimas.

15 §. Staba ir tyrimai. Nėra kambario be dulkių. Jos nugula ne tik ant grindų, stalų, suolų, palangių, bet ant veidrodžio stiklo, sienų ir net lubų.

Patraukus kreida, anglim ar pieštuku per lentą ar poperį, palieka brūkšnys (todel tuos daiktus vartojame rašyti).

Dvi rūpestingai nutekintos metalinės, murmulinės ar stiklinės skalelės, suspaudus braukiant kita ant kitos, prie viena antros prisikimba.

Du gabalėliai švino, sudėjus naujai nutekintomis pusėmis ir suveržus, labai stipriai prisikimba prie vienas antro.

Perpiautas kaučuko gabalas, sudėtas piautaisiais galais ir truputį suspaustas, gali vėl būti sujungiamas į vieną gabalą.

Išvada. Būdamos labai priartintos prie kita kitos, kietųjų kūnų dalelės susikimba.

Rašymas rašalu popery, paveikslų tapymas, daiktų spalvojimas, dažymas, auksinimas, klijavimas, lipinimas, nitavimas, prakaitavimas galimi ir įvyksta tiktai del to, kad skystųjų kūnų dalelės, prisikibusios prie kietųjų kūnų, palieka prie jų ilgesniam ar trumpesniam laikui.

Tyrimai. 1) Tarp dviejų prisikibimui bandyti padarytųjų skalelių įleidus kiek vilgomo skystymo, jiedvi dar stipriau prie viena antros prikimba.

2) Prikabinus tokią skalelę prie vienos svarstyklių pusės ir nustačius pusiausvirą, prikišt iš apačios prie skalelės skysčio paviršius: skalelei nuo skystimo atskirti reikės pridėti svaros kitoj svarstyklių pusėj; jei skysčiu bus buvęs vanduo, spiritas ar kitoks skalelę sušlapinąs skystis, tad skalelę nuo skysčio atskyrus, prie jos paliks skysčio lašų; jei skystis bus buvęs gyvsidabris, tad skalelė paliks sausa. Pirmu atveju pridėtoji antrojoj svarstyklių pusėj svara bus nusvėrusi skysčio susikibimą, antruoju—skysčio prisikibimą prie skalelės

Išvada. Esama prisikibimo ir skysčių prie kietųjų kūnų. Jei skysčio prisikibimas prie kieto kūno didesnis už paties skysčio susikibimą, tad skystis kietąjį kūną sušlapiną, o jei skysčio susikibimas stipresnis už jo prisikibimą prie kieto kūno, tad kietasis kūnas nesušlapinamas; jei pagaliau kieto kūno ir skysčio vieno prie kito prisikibimas stipresnis už paties kietojo kūno susikibimą, tad kietasis kūnas skystyje ištirpsta.

Tyrimai: 1) Vandens garas nugula ant lango stiklų ir sienų (stiklų ir sienų aprasojimas).

2) Paleidus pamaži dūmų ant stalo, jie kurį laiką būna prie jo prisikibę.

Išvada. Esama prisikibimo ir dujų prie kietųjų kūnų.

Bendra išvada. Labai suartintos dviejų kūnų dalelės prie kita kitos prisikimba. Jėga, palaikanti draugėj artimąsias įvairių kūnų daleles, vadinasi prisikibimas (adezija). Prisikibi-

mas yra molekulių jėga, dirbanti kūnuose vienodos ir nevienodos medžiagos. Prisikibimas yra šeštoji visiems kūnams bendra ypatybė.

Svoris.

16 §. Staba. Lietus, kruša, sniegas krinta iš aukšto žemyn. Nėsant vėjo, jie krinta žemėn visiškai stačiai.

Įrištas į virvutę akmuo, laikant virvutę rankoj, įtemps virvutę stačiai žemėn.

Taip pat stačiai žemėn įtempę virves ar grandines kabo palubėj žibintuvai ir kiti pakabintieji daiktai.

Paėmus bet kokį kūną į ranką, juntama rankos spaudimas žemėn. Kūnas iš rankos paleidus, jis krinta stačiai žemėn.

Kaip būtų aukštai išmestas akmenukas ar sviedinys, jis vis tiek netrukus nukris atgal žemėn ir dar giliau į ja įsimuš.

Ir aukščiausiai paleisto šovinio skeveldros nukrinta ne kur kitur, tik žemėn.

Pabiurus keliui, ratai išpiauja gilias provėžas. — Einant per minkštą sniegą, palieka pėdos.

Išvada. Kietieji ir skystieji kūnai, būdami nutolinti nuo žemės, smerkiasi vėl prie jos sugryžti, nukrisdami į jos paviršių.

Staba ir tyrimas. Dulkės, plunksnos, gaurai ir kitoki lengviausieji daiktai, ilgiau ar trumpiau palakioję po orą, vėjo nešiojami, pagaliau nukrinta žemėn. — Suskirsčius kūną kad ir kuo smulkiausiomis dalelytėmis, jos, kaip ir pirma visas kūnas, nukrinta žemėn.

Išvada. Kūnų molekulės smerkiasi prie žemės, kaip ir patys iš jų susidėjusieji kietieji ir skystieji kūnai.

Tyrimai. 1) Prie vienos svarstyklių pusės prikabinę tuščią stiklinį, nustatykime svarstyklių pusiausvirą ir šildykime stiklinį žibintuvėlio liepsna. Netrukus stiklinis ims kilt aukštyn ir juo daugiau bus šildomas, juo daugiau kils aukštyn. Paliovus šildyti, stiklinis atvės, ims svirti žemyn, ir pusiausvira vėl įvyks. Kodel taip bus atsitikę? Del to, kad buvusis stikliny oras nuo šilimos išsiskėtė; jo dalis išėjo laukan ir stikliny pasilikus oro mažiau, jis palengvėjo. Darant tą pat tyrimą, stiklinį užkimšus ir pro kamštį iškišus siaurą lenktą stiklo vamzdelį, net akimi matyti, kaip nuo šildymo plėsdamasis oras vamzdeliu eina iš stiklinio laukan, būtent jis nupučia į šalį prikištą prie vamzdelio galo liepsną. Paliovus kaitint, oras vamzdeliu vėl sugryžta į stiklinį, ir svarstyklės išsilygina.

2) Padėjus ant svarstyklių didoką atvirą stiklinę dujų, vadinamų angliadioksidu, stiklinė nusvirs žemyn, del to kad tos dujos yra sunkesnės už orą. Jo buvimas stiklinėje galima susekt, įkišus degąs šipulys; šipulys tuojau užges, kadangi angliadioksidas nepalaiko degimo. Apvertus stiklinę su juo ant žvakės liepsnos, liepsna užgęsta, kadangi šios dujos krinta žemėn, kaip skystis.

Išvada. Ir dujų kūnai krinta žemėn. Oras iš visų pusių apglobęs žemę. Vandens garai, dūmai ir kai kurios kitos lengvos dujos aukštyn kyla tik del to, kad jos yra lengvesnės už orą.

Ipotezė: Del visiems kūnams bendros ypatybės smerktis prie žemės, menama, kad žemė traukianti į save visus jos paviršiuj esamuosius kūnus. Traukiamoji jėga yr nukrypusi į žemės vidurį.

Apibrėžimas. Jėga, traukianti visus žemės paviršiaus kūnus į žemės vidurį, vadinama sunkumos jėga. Linkmė (krypsnis), kuria toji jėga veikia, vadinama statmena (vertikalinė); linkmė, stačioji stačiajai linkmei, vadinama gulstinė (orizontalinė).

Statmenai linkmei nustatyti vartojamas gulstainis, liūdė, gulstinei — statainis. Tų pabūklų nuolat prireikia mūrininkams, dailidėms, dielininkams statmenai linkmei sienų ir medžių, gulstinei linkmei grindų, balkių ir lubų nustatyti.

Uždaviniai. Patikrinkite gulstainiu, ar stačiai stovi klasės sienos, lenta, kabo žemėlapiai ir k. Patikrinkite statainiu, ar visiškai gulsčios klasės grindys, stalas, suolai, palangės ir kiti daiktai.

Ne visus kūnus patraukia į save žemė lygiu stiprumu. Stiprumą, kokiu žemė traukia savęsp kūną, rodo kūno spaudimas į gulsčią po juo pagrindą arba įtempimas jį laikomosios virvės. Kūno spaudimas į gulsčią pagrindą vadinasi kūno svoris. Svoris — dar viena visiems kūnams bendra ypatybė.

17 §. Svorio saikai ir svarstyklės. Kūnų svoris lig šiol pas mus buvo sveriamas pūdais, svarais, lutais. Metriniuose saikuose svaros vienetas esti kilogramas arba tūkstantinė kilogramo dalis — gramas. Kilogramas, tai svoris vieno litro (kubinio decimetro) gryno vandens $+4^0$ C (prie $+4^0$ C vanduo labiausiai susiglaudęs). Gramas tuo būdu yra svoris vieno kubino centimetro tokio pat vandens. Mažesnės gramo dalys: decigramas (dešimtoji gramo dalis), centigramas (šimtoji dalis) ir miligramas (tūkstantinė dalis). Kilogramas sveria truputį mažiau, kaip pustrečio mūsų svaro.

Kūnų svoriui patirti vartojamos svarstyklės ir bezmėnas. Svarstyklių yra įvairių: paprastų, lenktinių, kišeninių ir k. Paprastųjų svarstyklių įtaisymas kiekvienam kiek tiek žinomas. Tai yra dvi lėkštės, pakabintos ant galų lygiai per vidurį parišto ar paremto geležinio ar varinio skersinio, kurio viršutinėj pusėj taip pat ties pačiu viduriu dar uždedama stačia rodyklė. Esant svarstyklėms tuščioms arba su padėtais ant jų vienodos svaros daiktais, skersinis, svarkstelis, bus lygiai gulsčias, rodyklė lygiai stačia. Tuomet svarstyklės, sakoma, bus pusiausviroj ir bus teisingos. Esant svarstyklėms pusiausviroje su daiktu ant vienos lėkštės ir svorio matais ant kitos, šių suma kaip tik parodo sveriamojo daikto svorį. Moksle vartojamosios svarstyklės turi būti ne tik teisingos, ber ir «jautrios», t. y. parodančios net ir mažiausius svorio skirtumus. Gerai įtaisytos svarstyklės rodo skirtą kūnų svorio net miligramais.

Bezmėnas yra toks sveriamasis padaras, kuriame drauge yra svarstyklės ir svaros matai. Paprasčiausias bezmėnas — apvali nedrūta kokio stipresnio medžio lazdelė, ant kurios vieno galo užmautas sukaustytas taip pat medinis boselis su esamaisiais jame švino ar kokio kito sunkaus metalo gabalais — bezmėno buožė; prie kito galo pridėtas vąšelis (kablelis) sveriamiems daiktams pakabinti. Lazdoj įkarpymais ir įkaltomis vinutėmis sužymėti svarai ir pusiasvariai; ant jos dar palaidai užmaujama kilputė. Reikiant daiktas pasverti, jis pakabinamas už vąšelio ir ranka paimta kilputė stumiama į tokią lazdos vietą, kur buožė ir sveriamasis daiktas rasis pusiausviroje, t. y. bezmėno lazda bus visai gulsčia. Ties kilpute atsitinkąs ženklas parodys daikto svorį.

Uždaviniai. Iš svaros saikų dėželės pasirinkit įvairių saikų. — Įvairius daiktus — knygas, sąsiuvinius, pieštukus, plunksnakočius, plunksnines, pinigus, raktą, laikrodį ir k.—

pasverkit įvairiomis svarstyklėmis ir sulyginkite. — Bezmėną, kišenines ir lenktines svarstykles patikrinkit šiaip svarstyklėmis. —Įvairių daiktų svorį spėkit iš rankos ir patikrinkite svarstyklėmis.

18 §. Lyginamasis svoris. Geležies gabalas sunkesnis už tokio pat didumo medžio gabalą. — Varinis žvakės pastovas sunkesnis už tokio pat didumo medinį pastovą, o sidabrinis toks pat pastovas sunkesnis dar ir už varinį.—Švininis kamuolėlis sunkesnis už tokį pat varinį, sidabrinį ar geležinį kamuolėlį. — Medinis kamuolys lengvesnis už tokį pat bet kokio metalo ar molio kamuolį. — Kamščio gabalėlis lengvesnis už tokį pat medžio gabalėlį. — Žibalas ir aliejus, įpilti į vandenį, plauko paviršium, vadinas lengvesni už vandenį. — Vandens garas ir dūmai kyla ore aukštyn, vadinas — jie yra lengvesni už orą.

Išvada. Įvairūs to paties tūrio kūnai sveria nelygiai: vieni sunkesni, kiti lengvesni.

Moksle visų kūnų svoris lyginamas su svoriu vandens $+4^0$ C (kai vanduo labiausiai susispaudęs). 1 kub. centimetras tokio vandens sveria 1 gramą. Todel sakoma, kad lyginamasis vandens svoris yra 1. 1 kub. cent. stiklo sveria 3 gramus, del to sakoma, ligynamasis stiklo svoris 3; 1 kub. centr. geležies sveria 8 gr., tad sakoma, lyginamasis geležies svoris 8 ir t. t.

Apibrėžimas. Lyginamasis kūnų svoris yra skaitmuo, parodąs, kiek gramų sveria vienas kubinis to kūno centimetras, arba skaitmuo, parodąs, kieku kartų kūnas sunkesnis ar lengvesnis už tokio pat tūrio vandenį.

19 §. Lyginamojo svorio suradimas. Kadangi lyginamasis kūno svoris esti skaitmuo, parodąs, kiek gramų sveria 1 kub. kūno centimetras, tad lyginamajam svoriui patirti reikia žinoti kūno svoris gramais ir jo tūris kubiniais centimetrais ir pirmasis skaitmuo padalint iš antrojo. Kūnų svoris pigiai sužinomas svarstyklėmis. Kūnų tūris taip pat nesunku surast arba matavimu jų paviršiaus, jei jie turi taisyklingas lytis, arba, jei netaisyklingas, įleidžiant jie patys arba jų išstumtasis vanduo į menzūrėlę, kaip aukščiau (7) nupasakota. Pav., bet kurios lyties gabalėliui vario sveriant 72 gramu, o jo tūrį menzūrėlei rodant 8 kub. cent., lyginamąjį vario svorį surandam esant 72:8=9.

Tūrį kūnų, lengvesnių už vandenį ir todel vandeny negrimztančių galime sužinot, nugramzdinę juos menzurėlėje, pasmeigiant plona vielele. Tiktai jau tokių kūnų lyginamąjį svorį parodąs skaitmuo esti mažesnis už 1, taigi trupmena (skaidytas skaitmuo). Iš tikrųjų, štai gabalėlis medžio sveria 10 gramų, o jo tūris pasirodo esąs 20 kub. cent. Taigi, dalinant 10 dvidešimtimi, gaunama $10:20=^1/_2$ (pusė). Tai rodo medį tesveriant tik pusę tai, kiek sveria vanduo arba kitaip sakant, medį esant dvigubai lengvesnį už vandenį, arba vandenį esant dvigubai sunkesnį už medį. Panašiai sužinoję, kad kamščio gabalėlis, sveriąs 20 gramų, turi tūrio 100 kub. cent., randam jo lyginamąją svorį esant $20:100=^1/_5$ (viena penktoji dalis) t. y. kamštį esant penkiais kartais lengvesnį už vandenį.

Sužinoti lyginamajam svoriui kūnų, sunkesnių už vandenį, yra dar viena priemonė, nereikalaujanti žinoti kūnų svorio gramais ir jų tūrio kubiniais centimetrais. Čia gana žinojus tiktai tojo kūno svoris bet kokiais matais. Būtent pasveriama kūnas pirmiau ore, paskui vandeny, ir žiūrima, kiek svorio kūnas vandeny netenka, kadangi toki kūnai vandeny sveria tieku mažiau, kiek sveria vanduo tieko pat tūrio, kaip įleistas į vandenį

kūnas. Tad kūno svorio skirtas ore ir vandeny parodo vandens svorį tieko tūryje, kaip sveriamasis kūnas. Paskui kūno svoris ore dalinamas iš svorio skirtumo skaitmens. Pav., gabalas mielo ore sveria 8 svarus, vandeny tik 4. Taigi lyginamasis mielo svoris 8 : (8—4)=2.

Žinodami lyginamąji svorį eilės kūnų, pigiai galime surasti, kieku kartų bet kuris iš jų sunkesnis ar lengvesnis už visus kitus, imant lygaus su juo tūrio. Pav., jei lyginamasis geležies svoris 8, o mielo 2, tad geležis 8:2=4-riais kartais sunkesnė už mielą.

Surasti lyginamasis skysčių svoris taip pat nepainu. Tai padaryti galima net neturint menzūrėlės ir metrinių svorio matų. Gana turėjus tiktai indas ir bet kokie svorio matai. Pasvėrus pirmiausia tuščią indą, paskui reikia pasvert indas, pripylus į jį vandens ir pagaliau pripylus tiek pat sveriamojo skystimo. Atmetus tuščio indo svorį, palyginimas svorio skysčio su tiek pat tūrio vandens parodys jo lyginamąji svorį. Pav., reikia sužinoti lyginamasis gyvsidabrio svoris. Pasvėrę stiklelį, į kurį jį pilsime, randam jį sveriant 3 lutus. Lygmaliai pripiltas vandens stiklelis sveria 5 lutus, su tiek pat pripilto gyvsidabrio — 30 lutų. Tad aišku, stiklelis vandens sveria 5—3=2 lutu, tiek pat gyvsidabrio 30—3=27 lutus; taigi lyginamasis gyvsidabrio svoris 27:2=13½ (pusketuriolikto).—Degtinė, žibalas, aliejus truputį lengvesni už vandenį, taigi jų lyginamasis svoris išreiškiamas taip pat skaidytais skaitmenimis.

Uždaviniai. Patikrinkite lyginamąji svorį stiklo, geležies, vario, sidabro. Suraskite lyginamąji svorį kitų metalų ir mineralų.

Pr. Dovydaitis.

Magnetizmas.

1 §. Magneto apibrėžimas, jo rūšys ir pavidalai.

Magnetu vadina geležies kūną, kuris pritraukia ir prilaiko geležį ir, be to, laisvai judėdamas, laikosi tam tikros krypties. Tokio kūno ypatybes vadina magnetinėmis ypatybėmis (savybėmis), o nežinomą jas sukeliančią priežastį — magnetizmu (magnetybe). Magnetų yra dviejų rūšių: gamtinių ir dirbtinių. Atsitinka kai kur žemės sluoksniuose geležies rūdų (Fe_3O_4), kurios turi magneto ypatybių. Tokius magnetus vadina gamtiniais magnetais. Jie buvo žinomi jau senovės graikams. Pasak padavimo, jų ypatybės pirmiausia buvusios patirtos Mažojoj Azijoj, paliai Magnezijos miestą, nuo kurio pavadinimo minėtosios geležies rūdos kaip tik gavo savo vardą.

Dirbtiniais magnetais vadina geležies (plieno) kūnus, kuriuose tam tikrais būdais trumpesniam ar ilgesniam laikui sukeltos magnetinės ypatybės. Jie būna baslio, rodyklės, ar pasagos pavidalo. Pagal to yra skiriamas baslio pavidalo, arba pailgas, magnetas, magnetinė rodyklė ir pasagos pavidalo magnetas.

2 §. Magneto pritraukimas ir kryptis.

Magnetizmas žymiausiai pasireiškia pritraukimo ir krypties jėga. Apie jos veikimą privalu štai kas pasakyti.

a) Ne tik magnetas pritraukia geležį, bet ir atvirkščiai, geležis pritraukia magnetą.

Patyrimai. Pakabinkime ne per didelį geležgalį taip, kad jis galėtų laisvai judėt, ir priartinkime ne per didelį pailgą magnetą. Geležgalis prisitrauks prie magneto. Atvirkščiai padarykime, magnetą pakabinkim, o geležgalį priartinkim prie jo. Magnetas prisitrauks prie geležies.

Arba, ant vieno kamščio uždėkim magnetą, ant kito geležgalį ir paplukdykim juodu vandeny.

Prilaikydami tai pirmąjį, tai antrąjį kamštį, pastebėsime, kad prisitrauks tai antrasis, tai pirmasis.

b) Be geležies (plieno), magnetas dar pritraukia ketų*), menkiau pritraukia nikelį, ir kitas nauges, daugumos kūnų magnetas visiškai nepritraukia.

c) Magneto pritraukiamoji jėga veikia ne tik per orą, bet taip pat per poperį, stiklą, ploną medį.

Patyrimas. Veskime magnetą apačioje poperio, stiklo ar plonos medinės skiltelės, ant kurių užpilta geležies piuvenų. Paregėsime, kad tos piuvenos pasikelia šiek tiek.

d) Magneto pritraukimas nelygus įvairiose magneto vietose; daugiausia magnetas pritraukia savo galais.

Įdėjus magnetą į geležies piuvenas, jų daugiausia (tirščiausiai) prikimba magneto galuose. Kuo toliau nuo galų į vidurį, tuo piuvenų mažiau, taigi pritraukiamoji jėga menkesnė; pačiame magneto vidury nėra visiškai piuvenų, taigi toje vietoje neveikia jokia pritraukiamoji jėga. Magneto vidurį, kur neveikia pritraukiamoji jėga, vadina abejopa, beskirtumine line.

Magneto galai, kur pritraukimas didžiausias, vadinasi magneto poliai. Tikriau pasakius, magneto polis yra punktas, gulįs magneto masėje netoli jo galo ir esąs įvairaus stiprumo pritraukiamųjų jėgų centru.

Magneto polis yra nutolęs nuo magneto galo 1/6 dalį magneto pusilgio. Liniją, jungiančią magneto polius, vadina magneto ašimi.

e) Magnetine rodykle vadina plieno skiltelę maždaug lygiagretainio pavidalo, iškilusia kepuraite vidury, kuria pakabinta ant padėklo (kojos). Magneto rodyklė gali laisvai judėti gulsčioje plokštumoje. Magnetine rodykle gali būti taip pat kiekvienas galįs laisvai judėti magnetas.

Magnetinė rodyklė vienu galu visumet rodo į žiemius, antruoju į pietus. Išjudinta iš savo padėties, po keleto švytavimų, ji vėl sugryžta į savo pradžios padėtį ir visumet laikosi atatinkamos krypties. Magneto rodyklės ašigalį į žiemius nusikreipusį, vadina žiemių poliu; kitą ašigalį į pietus nusikreipusį—pietų poliu. Juodu žymima raidėmis N (Nord, šiaurė) ir S (Süd, pietūs).

f) Laikant laisvai judantį pailgą magnetą už virvutės, vienas magneto galas bus daugiau ar mažiau pasviręs, kitas pakilęs.

Laisvai judanti magneto rodyklė vartojama kampase. Kampasas—pabūklas, padedąs jūrininkams orentuotis pasaulio šalyse. Tat yra dėžutė, kurios centre įstatytas naugių stiebelis, ant kurio pritaisyta magnetinė rodyklė, galinti suktis. Dėžūtės dugne pažymėtos pasaulio šalys.

3 §. Magneto polių ypatybės.

Magnetas veikia ne tik geležį, plieną, bet taip pat ir kitą magnetą. Štai patyrimų. Priartiname pailgą magnetą (virbalą), sakysime, žiemių poliu prie pietų polio kito, laisvai judančio, magneto. Šisai prisitraukia prie pirmojo.

*) Špižą. Žr. Ryg. Jono «Mūsų Žodynėly».

Tas pat atsitinka, kai priartiname pirmąjį pietų polių prie žiemių polio antrojo magneto. Bet priartinkime tuodu magnetu prie vieną antrojo taip, kad priartintuose galuose būtų vienavardžiai poliai (šiaurės—šiaurės, pietų—pietų), pamatysime, kad laisvai judąs magnetas atsistums nuo rankoje laikomo magneto.

Iš šių patyrimų eina pagrindinis magnetizmo, arba magneto polių, dėsnis: įvairiavardžiai poliai prisitraukia, vienavardžiai atsistumia (Hartmanas, 1550 m.). Einant pareikštu dėsniu, galima patirti, kuris magneto polių yra žiemių ir kuris pietų. Tam tikslui užtenka magnetas svarstomuoju galu priartinti prie magnetinės rodyklės, sakysime jos pietų polio. Jei rodyklė atsisuks visai į priešingąją padėtį, reikia spręsti, kad priartintajame magneto gale yra pietų polis; jei rodyklė stovės vietoje—žiemių polis.

4 §. Magneto įtaka (indukcija).

Geležies gabalas, priartintas prie atatinkamo didumo magneto, šio nepaliečiant, pats tampa savaiminiu magnetu. Šisai magnetinis reiškinys vadinasi magneto įtaka, arba indukcija.

Patyrimai. Prie pailgo magneto priartinkime plieno vinį. Magnetas sukels magnetizmo vinyje, ir ji prikibs prie magneto. Priartinkime dabar prie pirmosios vinies antrąją vinį. Pirmosios vinies įtaka antroji įgaus magnetizmo ir prikibs prie jos. Tuo būdu galime turėti visą grandinę vinių, kybančių prie magneto. Nuimkime pirmąją vinį nuo magneto, grandinės grandys nepasileis. Atvirkščiai atsitiktų, jei tomis grandimis būtų geležies vinys, nes geležis, minkštesnė už plieną, veikiau už šį nustoja magnetizmo. Ištirkime minėtosios grandinės grandžių galus. Mes pastebėsime, kad susikibusiuose grandžių galuose esti įvairiavardžiai poliai, ir, be to, žemesniame pirmosios grandies gale esti polis vienavardis su magneto poliu (kuris esti gale, kur prikibusi grandinė), taigi aukštesniame gale bus polis įvairiavardis su magneto poliu.

Prisikibimas ir laikymasis grandžių todel labai aiškus, turint galvoj polių dėsnis.

Iš minėtųjų patyrimų eina šis magneto įtakos, arba indukcijos, dėsnis:

Priartintas prie magneto, kuris nors neįmagnetintas geležies kūnas tampa savaiminiu magnetu; jo artimesniame prie magneto gale atsiranda polis, įvairiavardis su magneto poliu; tolimesniame gale—polis, vienavardis su magneto poliu.

5 §. Polių prisitraukimo (atsistūmimo) jėgos matavimas. Kulono dėsnis.

Polių prisitraukimo (atsistūmimo) jėga esti didesnė ar mažesnė. Jos dydis pareina, kaip patirta, iš vienos pusės nuo pačių polių stipresnės ar menkesnės jėgos, iš kitos pusės nuo atsto tarp jų.

Vienetu prisitraukimo (atsistūmimo) jėgai tarp dviejų magnetų polių matuoti parinkta prisitraukimo (atsistūmimo) jėga, veikianti tarp polių vienetų. Poliais vienetais vadina tokiu du poliu, kuriuodu esti 1 cm. atstu nuo vienas antrojo ir prisitraukia prie vienas antrojo 1 dynos jėga*). Apie tokius polius sakoma, jog jie turį po magnetizmo kiekybės vienetą.

*) Dyna — 981 gramo svorio dalis, beveik lygi 1 mg. svoriui.

Magneto polis 2, 3, 4 ir t.t. polių vienetų jėgos 2 m, 3-mis, 4-ais ir t.t. kartais stipresnis už vieną polį — vienetą; jo stiprumas 2, 3, 4 ir t.t. kartais didesnis už polio vieneto stiprumą veikia kitą magnetą 2, 3, 4 ir t.t. dynų jėga. Kulonas (Coulombe), betyrinėdamas prisitraukimo (atsistūmimo) jėgą tarp magnetų polių, priėjo prie išvados, kad toji jėga yra tiesiog proporcinga polių stiprumų sandaugai ir atvirkščiai proporcinga atsto (nuotolio) tarp jų kvadratui.

Sakysime,

magneto polis			magneto polį					
1 polio vieneto	jėgos	veikia	1 polio vieneto	jėgos	1 cm.	atstu	1 dynos	jėga
3	»	»	»	»	»	»	3	»
»	»	»	4	»	»	»	3×4	»
»	»	»	»	»	2	»	$\frac{3 \times 4}{2^2}$	»
…	…	…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…	…	…
M	»	»	m	»	r	»	$\frac{M.\,m}{r^2}$	»

Taigi prisitraukimo (atsistūmimo) jėga $J = \pm \frac{M.\,m}{r^2}$. Teigiamasis šio reiškinio ženklas reiškia prisitraukimo jėgą tarp įvairiavardžių polių, neigiamasis — atsistūmimo jėgą tarp vienavardžių polių. Sekant parašytuoju sprendiniu, eina, jog prisitraukimo (atsistūmimo) jėga (dynomis) tarp dviejų polių yra lygi plius minus polių stiprumų sandaugai, jųjų atsto (nuotolio) kvadratu išdalintai.

Polių svarstykles vartoja prisitraukimo (atsistūmimo) tarp polių jėgai matuoti. Jos yra paprasčiausi padargai. Per du stiebeliu permesta lazdelė. Lazdelės viduryje pritvirtinta kartis. Kartis gali lengvai sukinėtis stačioje plokštumoje. Karties vienas galas medžio baslys, antrasis, ilgesnis — magnetas. Šalia stovi du stovylai. Pirmajame stovyle išbraižyti lygūs tarpekliai; į antrąjį stovylą įtvirtintas magnetas, kuris galima pakelti žemyn ir aukštyn.

Magneto SN pietų polis (S) įtaisytas į baslį; jis sudaro sukimosi punktą ir todel neveikia magneto NS žiemių polį (N). Sustačius polių svarstyklių dalys, karties dešinysis galas pakils aukštyn.

Prilenkt jam į gulsčiąją padėtį reikės uždėti ant jo lengvesnių ar sunkesnių svarelių, popergalių. Tai pareis tarp kitko nuo atsto tarp polių n ir N, kuris lengva išmatuoti stovyle.

Polių stiprumai galima susekti algebra. Sakysime, atsistūmimas tarp polių M_1 ir M_2 144 dynų, kai tuodu poliu 8 cm. atstu nuo vienas antrojo; atsistūmimas tarp M_1 ir M_3 144 dynų, kai juodu 12 cm. atstu; atsistūmimas tarp M_2 ir M_3 144 dynų, kai juodu 6 cm. atstu. Eidami Kulono sprendiniu, turime trejis lygčius:

$$1)\ \frac{M_1\,M_2}{8^2} = 144; \qquad 2)\ \frac{M_1\,M_3}{12^2} = 144; \qquad 3)\ \frac{M_2\,M_3}{6^2} = 144.$$

Padauginę kas dvejus lygčius ir išdalinę trečiaisiais lygiaisiais, atieškome polių stiprumus

$M_1 = 192$ dynoms
$M_2 = 48$ »
$M_3 = 108$ »

6 §. Magnetinis laukas ir magneto jėgos linės.

Vienas magnetas paveikia kitą magnetą, jį pritraukdamas ar atstumdamas, kai šis esti, palygint, arti pirmojo. Atitraukiant antrąjį magnetą vis tolyn ir tolyn nuo pirmojo, prisitraukimas mažėja kaskart, ir galop prisitraukimo visiškai nebesti. Vadinasi, magneto jėga veikia tiktai tam tikrame nuotolyje nuo magneto. Erdvės dalis apie magnetą, kurioje veikia magnėto jėga, vadinasi magnetinis laukas. Atsižvelgiant į tai, ar tik vieno polio ar abiejų polių jėga veikia, magnetinis laukas vadinasi vienpolis ar dvipolis.

a) Magneto jėgos kryptis magnetiniame lauke.

Sakysim, labai mažas magnetas (pav., geležies piuvenų gabalėlis) guli NS magneto lauke. Tegu punktas O vaizduoja tą magnetą. O yra dviem kartais arčiau prie žemių polio NS magneto, negu prie pietų polio to magneto. Vadinas, einant Kulono dėsniu, N polis veikia mažėlytį magnetą keturiais kartais stipresne jėga, negu S polis. Ir tuo būdu mažėlyčio magnetėlio, sakysime, S, polis pritraukiamas N polio keturiais kartais didesne jėga, negu atstumiamas S polio. Pabrėžiame tiedvi jėgas linėmis O A ir O B.

Sudarome prie jų lygiagretainį OACB, išvedame jame įstrižainę CO. Ji vaizduoja mažėlyčio magneto S_1 polio kryptį.

Mažėlyčio magneto n_1 polis atstumiamas N polio 4-ais kartais didesne jėga, negu S polio pritraukiamas. Vėl pabrėžiame tas jėgas linėmis OE ir OF, sudarome lygiagretainį, išvedam įstrižainę OG, kuri vaizduoja mažėlyčio magneto n_1 polio kryptį.

CO ir OG linės sudaro vieną tiesią linę CG. Ji vaizduoja S_1 n_1 magneto kryptį magnetiniame lauke, taip pat SN magneto jėgos kryptį magnetinio lauko O punkte.

Jei pastatysime mažėlytį magnetą O_1 punkte, kuris yra lygiai toli nuo N ir nuo S, mažėlytis magnetas gulės JK linės krypty. JK linija vaizduos magneto jėgos kryptį magnetinio lauko O_1 punkte. Iš šių dviejų pavyzdžių galima nustatyti šios pastabos.

1) Magneto jėga kiekviename magnetinio lauko punkte turi savo skirtiną kryptį.

2) Magneto jėgos kryptis nustatoma kuriame nors magnetinio lauko punkte kryptimi, kurios laikosi žiemių polis bet kurio nors mažėlyčio magneto, įstatyto magnetiniame lauke kalbamajame punkte.

3) Magneto jėgos kryptį magnetiniame lauke kuriame nors jo punkte vaizduoja kryptis atstojančios jėgos visų jėgų, kurios veikia tarp didesnio magneto NS polių ir kalbamajame punkte įstatyto mažėlyčio magneto polių.

Magneto jėgos kryptims pavaizduoti darykime šį bandymą.

Viršum magneto laikykime poperio lapą, ir ant jo berkime palengvėl iš viršaus geležies piuvenų. Kartais bakstelkime pirštu į poperį, kad piuvenos nesitrintų į poperį ir kad tuo būdu jas be jokių kliūčių galėtų veikti magneto jėga. Piuvenų gabaliukai popery virsta savaiminiais magnetais ir, veikiant prisitraukimo ir atsistūmimo jėgoms tarp jų ir magneto polių, laikosi tam tikros krypties. Ta kryptis pareis nuo vietos popery, kur magneto gabaliukas pateks.

Geležies piuvenos susirinks popery į tam tikras lines. Tos linės vadinasi magneto jėgos linės. Jos išeina iš vieno polio, kyla aukštyn, gubėja, ir nusileidžia į kitą polį, toliau per magnetą eina į pirmąjį polį.

Magneto jėgos linės vaizduoja magneto jėgos kryptį kas magnetinio lauko punkte

Magneto jėgos linės išeina iš N polio ir S polio. Išeigine magneto jėgos linių vieta sutikta laikyti magneto žiemių polis.

Magneto jėgos kryptį magnetiniame lauke gali pavaizduoti ir adata, aukščiau magneto už siūlo laikoma. Įvairiuose magnetinio lauko punktuose adata laikosi įvairiu krypčių.

Magnetinis laukas, vienoje plokštumoj atvaizduotas, vadinasi magnetinis spektras. Toksai spektras esti apie magnetą kiekvienoje plokštumoj, kuri eina per magneto ašį.

Magnetinis laukas susideda iš begalės daugybės magnetinių spektrų.

b) Magnetinių laukų rūšys. Šiek tiek kitoniškesnio pavaizdo yra magnetinis laukas pasagos pavidalo magneto.

Magneto jėgos linės jame ne tokios iškilios.

Sudūrus pasagos pavidalo magneto polius kuriuo nors geležgaliu, vadinamuoju inkaru, magnetinis laukas beveik išnyksta.

Inkaras sutraukia į save visas jėgos lines, kurios dabar bėga lanku per visą magnetą.

Inkaras, neleisdamas išsisklaidyti magneto jėgos linėms, sustiprina magneto polius.

Inkaras todel tvirtai prisikibęs prie polių, ir jis atlaiko užkabintą ant jo, palyginti, sunkų daiktą. Sunkesni, didesni magnetai su inkarais gali, palyginti, sunkesnius daiktus atlaikyti. Ypatingai įdomus yra magnetinis laukas, kur magneto jėgos linės lygiagretės. Pavyzdžiui, magnetinis laukas tarp dviejų nuo viens antrojo netoli esančių magnetų.

Toksai laukas vadinasi vienodu magnetiniu lauku.

Vienodame magnetiniame lauke lygiagretės magneto jėgos linės šiek tiek pakrypsta, įkišus į tokį lauką geležgalį ar drūtą geležinį žiedą ar cilindrą.

Geležgalis ar geležinis žiedas įsimagnetina indukcijos keliu ir kaip ir sutraukia į save lygiagretes magneto jėgos lines.

7 §. Magnetinio lauko stiprumas (įtempimas).

Magneto jėga ne vienodai stipriai veikia įvairiuose magnetinio lauko punktuose. Magnetinio lauko stiprumas (įtempimas) skirtinas kas magnetinio lauko punkte. Kuo arčiau prie magneto, tuo magnetinio lauko stiprumas didesnis, ir atvirkščiai. Tai įrodo geležies piuvenos, susirinkusios į magneto jėgos lines popery. Kuo arčiau prie magneto ir jo polių, tuo piuvenų susirinkę linėse daugiau, tirščiau. Magnetinio lauko stiprumą, kuriame nors magnetinio lauko punkte matuoja jėga, kuri veikia žiemių polį vienetą, esantį kalbamajame punkte.

Ta jėga lengva išskaičiuoti matematikos keliu. Pavyzdžiui, reikia išskaičiuot NS magneto lauko stiprumas punkte A.

SN = 10 cm. Punkte A stovi žiemių polis vienetas. SA = 8 cm; AN = 6 cm. S polio taip pat ir N polio stiprumas 192 dynų.

Einant sprendiniu $J = \frac{M \cdot m}{r^2}$, prisitraukimo jėga tarp S ir polio vieneto lygi $\frac{192 \cdot 1}{8^2} = 3$ dynoms, atsistūmimo jėgą tarp N ir polio vieneto lygi $\frac{192 \cdot 1}{6^2} = 5^1/_3$ dynos.

Pabrėžkim tas jėgas linėmis AB ir AC, sudarykim prie jų lygiagretainį ABDC, išveskim įstrižainę AD, kuri kaip tik vaizduoja didumą magneto jėgos punkte A. Išskaičiuokime tos jėgos dydį.

Kadangi $SN^2 = SA^2 + NA^2$, nes $10^2 = 8^2 + 6^2$, tad |_ SAN — status. Taigi, ABGC — kvadratas (ketvirtainis). Taigi, $DA^2 = DC^2 + CA^2 = 3^2 + (5^1/_3)^2$;

$$DA = \sqrt{3^2 + (5^1/_3)^2} = 6 \text{ dynoms (sveiku skaičium).}$$

Taigi, magnetinio lauko stiprumas punkte A lygus 6 dynoms. Taip pat išskaičiuojamas ir magnetinio lauko stiprumas punkte A^1.

8 §. Dirbtinių magnetų darymas.

Geležis įsimagnetina indukcija. Bet kaip tik magnetas nutolinama, geležis savo magnetizmą praranda. Plienas, be to dar, galima įmagnetint ilgesniam laikui trynimu (braukymu). Atskiriamas dvejopas trynimas — vienpolis ir dvipolis. Vienpolis magneto trynimas sakysime štai koks: žiemiųp-oliumi uždeda ant pliengalio vidurio ir veda jį nuo pliengalio vidurio iki pliengalio galo; toliau iškelia magnetą aukštyn, vėl uždeda ant vidurio ir braukia juo vėl iki to paties pliengalio galo Taip daro 30—40 kartų. Toliau, magnetą pietų poliu uždeda ant pliengalio vidurio ir braukia juo iki pliengalio kito galo. Taip daro taip pat 30—40 kartų. Pliengalis tampa magnetu: pirmiau trintame jojo gale — pietų polis; paskiau trintame — žiemių polis.

Dvipolis trynimas įžymus tuo, kad trinama abiem magneto poliais. Tam tikslui geriausia tinka pasagos pavidalo magnetas. Uždeda jį ant magnetinamo, sakysime, pailgo pliengalio vidurio ir braukia juo iki vieno galo, toliau nepakėlus atgal iki kito pliengalio galo. Ir taip 30—40 kartų perbraukia ištisą pliengalį. Iškelia aukštyn magnetą, sustojus braukyti ties pliengalio viduriu.

Pliengalis tampa magnetu. Plonos plieno skiltelės galima tiek pat stipriai įmagnetinti, kiek ir storos. Todel norint pasidaryti pakankamai stiprus magnetas, reikia sudėti kelios įmagnetintos skiltelės ant vienos kitų, bet taip, kad jų vienavardžiai poliai būtų vienoje pusėje. Susidaro vadinamas magnetinis sandėlis. Magnetino sandėlio jėga betgi nebus lygi skiltelių jėgų sumai, nes, skiltelės, indukcijos keliu sukeldamos viena kitoj įvairiavardį magnetizmą, susilpnina pačios save. Magnetizmas nyksta iš magneto greičiau ar lėčiau nuo rūdėjimo, šilumos, sutrenkimo; pakaitinus magnetą, kad jis žioruotų, magnetizmas iš jo visiškai išnyksta.

9 §. Paramagnetiniai ir diamagnetiniai kūnai.

Jau senovės žmonės yra patyrę, kad magnetas pritraukia prie savęs ne tik geležį, bet taip pat ir kitas nauges, pav., nikelį, kobaltą. O Faradėjus (1791—1867), darydamas bandymus su stipriais magnetais, patyrė, kad magnetas veikia ne tiktai nauges, bet ir visus kietuosius kūnus, net ir skysčius ir dujas. Jei kai kuriems kūnams ir nesusekta magneto įtakos, tai tiktai del įmonių stokos. Faradėjus darydavo šių bandymų. Jis padėdavo įvairių rūšių kūnus tarp stiprių pasagos magneto polių taip, kad tie kūnai galėtų laisvai judėti.

Jisai patyrė, kad kūnai ar prisitraukia prie magneto polių, ar atsistumia nuo jų. Pirmuoju atveju pailgoji kūnų dalis nusistoja gulščiai, vad. ašies padėtyje, antruoju atveju stačiai, skersmeniu, vadinamojoj ekvatorinėj (pusiaujo) padėty.

Kūnai, kurie tarp magneto polių laikosi ašies padėties, vadinasi paramagnetiniai kūnai, kurie pusiaujo padėties — diamagnetiniai kūnai.

Paramagnetiniai kūnai įsimagnetina taip pat, kaip geležis, ir todel prisitraukia prie polių, laikosi ašies padėties.

Prie paramagnetinių kūnų priskaitoma: platina, titanas, cinko kuparvosas, grafitas, medžio anglis, poperis, antspaudų liakas, nikelis, kobaltas ir kiti. Diamagnetiniai kūnai įsimagnetija atvirkščiai, kaip geležis, t. y. jų artimesniame gale susidaro polis ne įvairiavardis, bet vienavardis su magneto poliu. Diamagnetiniai kūnai yra šie: cinkas, alavas, natrijus, gyvsidabris, sidabras, auksas, varis, švinas, jodas, siera, sierarūkštė, salietros rūkštis, tarpentinas, medis, vanduo ir kiti. Tuo būdu magnetizmo galima sukelti ne tiktai geležy, bet ir visuose gamtos kūnuose.

10 §. Vidurinė magneto sudėtis.

a) Sudurkime du magnetu įvairiavardžiais poliais. Gausime naują magnetą, kurio pietų polis bus tame gale, kur ir pietų polis vieno suduriamojo magneto, žiemių polis, kur ir žiemių polis antro suduriamojo magneto.

N ——— S N ——— S

N ——————— S

Vidury iš abiejų sujungtų įvairiavadžių polių susidaro abejopa linė. Toje vietoje, kur susijungę poliai, magneto jėga visiškai nepasirodo aikštėn.

T a i g i į v a i r i a v a r d ž i a i p o l i a i p a n a i k i n a v i e n a s a n t r ą j į, visiškai, jeigu poliai vienodo stiprumo, iš dalies — jeigu poliai nevienodo stiprumo.

Dabar darykime atvirkščią veiksmą.

b) Padalinkime magnetą pusiau. Gausime du savaiminiu magnetu. Padalinę kiekvieną tų magnetų pusiau, gausime keturis magnetus. Taip dalin-

N ——————— S

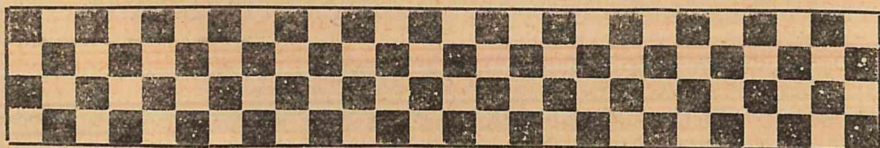
N ——— S N ——— S

N — S N — S N — S N — S

dami be galo daug kartų, mes prieisime prie magneto molekulių. Kiekviena molekulė bus savaiminis magnetas su žiemių ir pietų poliu. Tokį magnetą pavadinsime molekuliniu magnetu.

Visuose išdalintuose magnetuose, taigi ir molekuliniuose magnetuose, žiemių poliai stovi iš kairės, pietų iš dešinės, tai yra taip pat, kaip ir pirmame sveikajame magnete.

c) Jei taip, tai mes galime vaizduotis magneto vidaus sudėtį kaip šiame brėžiny, kur du pagret stovinčiu langeliu sudaro vieną molekulę;



juodas langelis vaizduoja molekulės, pav., žiemių magnetizmą, baltas—pietų magnetizmą.

Tų langelių brėžiny pažymėtos tiktai keturios eilės.

Išaiškinti tokiam molekulių susigrupavimui ir įsimagnetinimui ima šią ipotezę. Neįmagnetintos geležies kiekviena molekulė turi paslėpusi savy ir apie save abidvi magnetizmo rūši. Jos guli įvariose kryptyse, išsimėčiusios. Susidurdamos įvairiavardžiais poliais, jos kaip ir panaikina savo veikimą. Neįmagnetinta geležis todel nepritraukia geležies ar plieno taip pat, kaip nepritraukia nieko vieta, kur susiduria įvairiavardžiai dviejų magnetų poliai.

Priartiname dabar magnetą, sakysime, pietų poliu prie neįmagnetintos geležies. Magnetas indukcija sukelia pirmutinėse iš galo molekulėse paslėptąji magnetizmą, prie to tų molekulių žiemių magnetizmą magneto žiemių polis prisitraukia, o pietų atstumia. Molekulės išeina iš savo pradžios padėties ir pasisuka daugiau ar mažiau žiemių poliu magneto link, pietų poliu priešingąja kryptim. Įmagnetintos pirmosios molekulės, nė kiek nenustodamos savo magnetizmo, sukelia indukcijos keliu paslėptąji magnetizmą antrose molekulėse, prie to prisitraukia jų žiemių magnetizmą, o atstumia pietų. Antrosios molekulės pasisuka žiemių poliais taip pat magneto link, o pietų poliais prišingąja kryptimi. Antrosios molekulės veikia trečiąsias, trečiosios ketvirtąsias ir t.t.

Paskutinėse molekulėse pietų poliai bus pačiame gale.

Taigi, geležies įmagnetinimas yra ne kas kita, kaip paslėptojo molekulėse magnetizmo sukėlimas ir molekulių pasisukimas magneto link. Tai pareina nuo magneto polio stiprumo, kuriuo magnetas artinamas į geležį. Molekulių pasisukimas turi savo ežią, kada jos guli eilėse šalia viena kitos lygiai nusikreipusios. Jeigu molekulės lygiai nusikreipusios, sakoma—geležis primagnetinta.

Taip pat pačiame įmagnetintos geležies vidury molekulės lygiai nusikreipusios. Jos susidurdamos įvairiais poliais panaikina savo jėgą ir todel atsiranda abejopa beskirtuminė linė. Dešinėje ir kairėje tos linės molekulės nelygiai nukreiptos. Kuo arčiau galų, tuo mažiau. Dešinėje pusėje nuo abejopos linės molekulės taip susigrupavusios, jog jos susidurdamos panaikina pietų magnetizmą, ir išlaiko tiktai žiemių magnetizmą, kurio kuo arčiau galo, tuo stipresnė jėga; kairėje abejopos linės pusėje molekulės susieidamos panaikina žiemių magnetizmą, o laiko tiktai pietų magnetizmą.

Nutolinus magnetą nuo geležies, geležies molekulės sugryžta į savo pradžios padėtį, panaikina, susidurdamos įvairiavardžiais poliais, magnetizmą. Geležis išsimagnetina. Plienas išlaiko ilgesniam laikui sukeltąjį magnetizmą. Dalykas toks, kad plieno molekulės, pasisukdamos iš savo pusiausvaros padėties, turi nugalėti didesnę molekulių susikibimo jėgą, negu geležies molekulės. Todel plieno molekulėms sunkiau yra gryžt į savo pradžios padėtį, negu geležies molekulėms.

11 §. Žemės magnetizmas.

Magnetinė rodyklė, priartinta prie magneto, visumet laikosi tam tikros krypties. Išjudinta iš savo padėties, ji visumet po keletos švytavimų sugryžta į ją.

Kadangi magnetinė rodyklė, ir nesant arti jos paprastam magnetui, laikosi tam tikros krypties, būtent vienu galu visumet rodo į žemius, kitu į pietus, reikia spręsti, kad žemė yra vienintelė priežastis, veikianti magneto rodyklės laikymąsi.

Žemė yra didelis magnetas. Žemės magnetinė jėga veikia erdviame žemės magnetiniame lauke. Pavyzdžiui, ilgas geležinis smaigas, pastatytas šiaurės pietų krypty, įsimagnetina ir įgauna viename gale žiemių magnetizmą, antrajame pietų. Tai pareina nuo to, kuriame žemės pusrutuly smaigas bus pastatytas. Jei pietų, tad apatiniame smaigo gale bus pietų magnetizmas, jei žiemių — žiemių magnetizmas. Einant magneto indukcijos dėsniu, reikia spręsti, kad žemės pietų pusrutuly yra žiemių magnetizmas, o žemės žiemių pusrutuly — pietų magnetizmas.

a) Magneto rodyklė, galinti sukinėtis tiktai gulsčioje plokštumoj, vadinasi magnetinė pakrypimo rodyklė. Jos galai nerodo tiksliai į žiemius, ar į pietus.

Stačioji plokštuma, einanti per abudu nusistojusios magnetinės rodyklės galu, vadinasi magneto dienovidinis (meridianas). Apskritai, išskiriant tiktai kai kurias žemės vietas, magneto dienovidinis nesutampa su geografijos dienovidiniu. Juodu sudaro kampą, vadinamą magneto pakrypimo kampu toje ar kitoje žemės vietoje. Jeigu magnetinės rodyklės žiemių polis nusistoja į rytus nuo geografijos dienovidinio, magneto pakrypimo kampas vadinasi rytų pakrypimo kampas, jei į vakarus — vakarų pakrypimo kampas. Dabar vakarų pakrypimo kampas Petrapily $0^0,21'$, Vienoje 9^0, Berlyne 10^0, Paryžiuje 15^0. Apskritai, kuo toliau į vakarus, tuo vakarų pakrypimo kampas didesnis, ir atvirkščiai — Rytų Rusuose, paliai Uralo kalnus, pakrypimo kampas 0^0, vadinasi — magneto dienovidinis sutampa su geografijos dienovidiniu. Toliau už Uralo, Siberijoje, Turkestane magnetinė rodyklė yra pakrypus į rytus nuo geografijos dienovidinio. Taip pat rytų pakrypimo kampas tuo didesnis, kuo ta vieta toliau į rytus. Braižo vadinamuosius magneto žemėlapius. Juose brėžia lines, kurios jungia lygių pakrypimo kampų vietas.

Tokios linės vadinasi i z o g o n o s. Izogonos eina nuo žiemių į pietus, beveik kaip dienovidiniai, bet be jokio taisyklingumo.

Viena linė, vad. a g o n a, jungia žemės vietas, kuriose magneto pakrypimo kampas 0^0. Ta linė prasideda nuo geografijos pietų ašigalio, eina per Naujuosius Olandus, Indų vandenyną, Persus, Kaukazą, Rusus, geografijos šiaurės (žiemių) ašigalį, per Šiaurės ir Pietų Ameriką, Pietų Lediniuotąją jūrą, ir galop prieina geografijos pietų ašigalį.

Magneto pakrypimo kampas ilgainiui kitėja.

Pavyzdžiui, 1580 m. Paryžiuje rytų pakrypimo kampas buvo 11^0, 1663 m. jau 0^0; 1814 m. jau vakarų pakrypimo kampas $22^1/_2{}^0$, 1892 m. ir dabar vakarų pakrypimo kampas 15^0. Išskaičiuota, kad kas metai magneto pakrypimo kampas kitėja 8". Be perijodinių, kartų kartais įvykstančių kitėjimų, magnetinėje rodyklėje pastebi dar staigių atsitinkamų kitėjimų. Jie žymūs ypatingai žemei drebant, šiaurės pašvaistei šviečiant, naujoms dėmėms saulėj pasirodžius, didelėms audroms siaučiant.

b) Magnetinė rodyklė, kuri gali sukinėtis stačioj plokštumoj apie ašį, vadinasi magnetinė pasvirimo rodyklė. Tokia rodyklė įvairiose žemės vietose nelygiai pasvirus. Magnetinė rodyklė sudaro su gulsčiąja plokštuma, kuri eina per jos ašį, tam tikrą kampą, magneto pasvirimo kampu vadinamą. Paliai geografijos pusiaują magneto pasvirimo kampas 0^0, tolstant nuo pusiaujo, tasai kampas didėja, ir galop netoliese geografijos ašigalių tam tikrose vietose, magnetinė pasvirimo rodyklė atsistoja visai stačiai, t. y. pasvirimo kampas esti lygus 90^0. Tolstant nuo geografijos pusiaujo į pietus, pasvyra magnetinės rodyklės pietų polis, ir todel magneto pasvirimo kampą

vadina pietų pasvirimo kampu. Tolstant nuo geografijos pusiaujo į žiemius, magnetinės rodyklės pasvyra žiemių polis, ir todel magneto pasvirimo kampas vadinasi žiemių pasvirimo kampas.

Analoginių magnetinės rodyklės pasvirimo reiškinių galima pastebėt ir prie paprasto magneto, laikant viršum jo ant siūlo pririštą adatą. Ties magneto viduriu adata stovi gulsčiai, toliau nuo vidurio adata šiek tiek pasvyra, magneto galuose adata stovi stačiai. Panašiai ir vietos žemėj, kur magneto pasvirimo kampas 90°, sutikta laikyti žemės magnėtiniais poliais. Žemės žiemių magnetinis polis yra netoli geografijos pietų ašigalio, į pietus nuo Naujųjų Zelandų ir Naujujų Olandų paliai Erebus'o ir Terror'o ugnikalnius 73-me pietų pločio ir 146-me rytų ilgio laipsny nuo Grinvičo (Greenwich). Žemės pietų magnetinis polis yra netoli geografijos šiaurės ašigalio, Šiaurės Amerikoj paliai Bothia Felix pusiasalį 70-me žiemių pločio ir 97-me vakarų ilgio laipsny nuo Grinvičo. Magneto žemėlapy lygių pasvirimo kampų vietos jungiamos linėmis, kurios vadinasi izoklinos. Jos eina nuo vakarų į rytus beveik lygia greta, arčiau į magnetinius žemės polius jos yra labai sukreivėjusios. Izoklina, jungianti žemės vietas, kuriose magneto pasvirimo kampas 0°, vadinasi magneto pusiaujas. Magneto pusiaujas eina paliai geografijos pusiaują, bet su šiuo nesutampa — čia pereina per jį, čia išeina iš jo. Magneto pasvirimo kampas ilgainiui kitėja. Pav., Paryžiuje 1758 m. magneto pasvirimo kampas buvo 72°, dabar tik 65°. Kas metai pasvirimo kampas mažėja maždaug 2—3'. Kaip ir pakrypimo rodyklėje, pasvirimo rodyklėj įvyksta ir atsitiktinių staigių kitėjimų del tų pačių priežasčių.

S. Antanaitis.

Narvelis ir vienanarvės gyvybės

(Pirmasis biologijos skyrelis *).

Narvelis — pagrindinė augalų ir gyvulių kūno sudėties dalis.

Žiūrint pro mikroskopą į siūlelį dumblio (Algae), kurio galima rasti bet kokiame vandeny, arba į gabalėlį nuluptos viršutinės svogūno laiško ódos, arba į skerspiūvį lapo ar kurios kitos augalo dalies, matyt, jog augalas nesusidėjęs, kaip, sakysim, stiklo ar geležies gabalas, tiktai iš lygios rūšies masės, bet jog jis sudėtas iš kūnelių, kurie vėl yra tam tikro sudėjimo.

Tyrinėjant gyvulio kūno dalis taip pat, nors daug sunkiau, kaip augaluose, surandama ir ji esant sustatyta iš nesuskaitomos daugybės lygių kūnelių,panašiai, kaip namai pastatydinti iš daugelio tūkstančių plytų.

Šie sudėtiniai organizmo kūneliai pirmiausia buvo susekti augaluose, kadangi čia jie geriau įmatomi; čia jie turi sieneles, rodosi daug savarankiškiau, kaip gyvulių kūne, ir kadangi dažnai atrodo, kaip bičių koriai, tad ir buvo pavadinti akelėmis, arba n a r v e l i a i s (cellulae). Tuo vardu ir dabar tebevadinami.

---

*) Imtas iš „Leitfaden der Biologie von Dr. O. Rabes und Dr. E. Löwenhardt 31919", papildžius ir pakeitus pradžią.

Narvelį pirmutinis yra pastebėjęs anglų tyrinėtojas Hooke antroje 17 a. pusėje, dar su visai prastai įtaisytu mikroskopu bežiūrinėdamas kamščio gabalėlį. Ką pastebėjo, jis atvaidino savo knygose Micrographia, išleistose 1667 m. *). Narvelio žinojimą pirmukart panaudojo anatomijai italas Malpighi (1628—1694) ir anglas Grew (1628—1711), pažinusieji narvelius esant nuolatines sudėtines augalų dalis. Betgi tikrąjį šiandienį narvelių mokslą sukūrė tik prieš kokią 60 metų daugelis gamtininkų ir ypač botanikas Schleiden'as (1804—1881) ir zoologas Schwann'as (1810—1882) savo darbais. Nuo to laiko yra tvirtai nustatyta narvelius esant pagrindines sudėtines visų augalų ir gyvulių kūno dalis.

Beveik tuo pat laiku, kaip surasta narvelis, olandų gamtininkas Leeuwenhoek'as (1675 m.), tyrinėdamas mikroskopu lietaus vandenį, stovėjusį kelias dienas inde, didžiausiai nustebęs išvydo beveik kiekviename lašely vandens daugybes gyvelių, daug mažesnių už tuomet žinotuosius pačius mažiausius vandens gyventojus. Jie buvo pavadinti infuzorėmis. Jų kūnas susidėjo tik iš vieno vienintelio narvelio. Dabar žinoma ir kitų pirmuonių gyvulėlių (Protozóa), kaip ir daugelį pirmuonių augalų — dumblių, bakterijų—e ant taip pat tik „laisvai gyvuojamus narvelius". Visi jie vadinami vienanarvėmis gyvybėmis.

Paviršinė vienanarvių santvarkos ir gyvatos apžvalga.

*1. **Protoplazma.*** **). Labai nepainiai išsiplėtojusis, pavienium gyvuojąs narvelis yra ameba (Amoeba proteus). Smulkelytis padarėlis gyvena kūdrų ir klanų dugne ir pratusios akies įžiūrimas kaipo baltas taškelytis. Pro mikroskopą jis atrodo bespalvė, tiršta masė, viduje smulkiais grūdais. Ji vadinama protoplazma, arba pirmutinė statomoji mėdžiaga; ji sudaro esminę sudėtinę visų gyvulių ir augalų narvelių dalį. Apie keminę protoplazmos sudėtį žinome tiktai, jog ji, šalia vandens ir druskų, daugiausia turi baltymų.

Įsižiūrėjus į amebą, iš karto ji daugiausia pasirodo apskrito pavidalo; bet veikiai ima keistis. Kai kuriose vietose protoplazma pasipučia, ir pasidaro į šakneles panašių išsikišimų (kaip ir kojyčių, pseudopodijų), kurių kryptimi gyvulėlis pamažu iriasi. Kai besiirdamas jis susiduria vienanarvį dumblį arba trūnyjančias gyvulių ar augalų kūno dalis ar kitką panašaus, tad jis apteka šiuos kūnus ir priima juos į save. Pasileidžiamosios sudėtinės dalys pereina į protoplazmą; nesuvirškintieji likučiai bet kurioje minkšto kūno daly vėl išskiriami laukan.

Gausingai priimdama maisto, ameba padidėja; paskui ji persiskiria į dvi pusi, kuriedvi gyvuoja toliau savarankiškai. Atėmus amebai vandenį, ji nustoja judėjus ir mitus, augus ir veisusis; ji gaišta. Taigi protoplazma yra visų gyvybės reiškinių turėtojas. Kiekvienas narvelis sudaro «elementarinį organizmą» ***). Ir tai vistiek, ar narveliai gyvuoja pavieniui, ar, susijungdami milijonais, sudaro aukštesniojo gyvulio ar augalo kūną.

*2. **Narvelio branduolys.*** Amebos kūne visumet esti kietėlesnės protoplazmos grumulėlis. Toks narvelio branduolys yra taip pat visuose kituose narveliuose. Jis pasižymi savotišku baltymų junginiu, kuris

*) Kiti nelaiko Hooke'ą pirmuoju narvelio atradėju.

**) Graikų kalba protos—pirmutinis, ankstybiausias, plasma—pabūklas; pradėjo vartoti Hugo v. Mohl 1846 m.

***) Taip pirmutinis pasakė anatomas ir fiziologas Brücke 1861 m.

savyje sukrauja daug dažomosios medžiagos ir todel vadinamas kromatinu. Kaipo išimtis, viename narvely atsitinka ir keletas branduolių.

Gamtininkai taip skaidė amebas ir kitas vienanarves gyvybes, jog padarydavo gabalėlius be branduolio. Ir tuo tarpu, kaip iš dalių su branduoliu išaugdavo gyvybės, dalys be branduolio žūdavo: ženklas, jog branduolys narvelio gyvatai turi didžiausios reikšmės.

3. ***Narvelio oda.*** Kai kurių infuzorių, pav., pantapliuko (Paramaecium), aiškiai matyti paviršutinis minkšto plazmos kūno sluoksnis sukietėjęs kaip ir óda. Tuo gyvulėlis gauna tam tikrą pavidalą. Ši narvelio óda betgi nėra tiek standi ir tvirta, kad infuzorė negalėtų keisti savo pavidalo. Atvirkščiai, atsidūrusi tarp dumblių ar sutikusi kitokių kliūčių, ji laikosi, kaip elastinga masė, kuri tik spaudžiama iš šalies laikinai gauna kitokią lytį. Toks pat ir yra ir žaliukas (Euglena viridis), kurio grioviuose, klanuose ir tolygiose vietose atsitinka tokios daugybės, jog vanduo rodosi žalias.

Vienanarvių augalų ir aukštesnių augalų narvelių daugiausia narvelio óda tokia standi ir tvirta, jog lytis keisti negalima.

Ameba, atvirkščiai, tokios ódos visai neturi: ji yra plikas narvelis, galįs nuolat kaityti savo lytį. Taip pat ir narveliai, sudarantieji aukštesnių gyvulių kūną, kaip taisyklė, neturi aiškios narvelio ódos.

Šie faktai rodo, jog narvelio óda nėra esmingas narvelio dalykas, bet jog jo reikia ieškoti narvelio turiny, protoplazmoj.

Jog šitokia nuomonė teisinga, tarp kitko rodo pirmiausia botaniko Unger'o (1842 m.) padaryta staba. Dumblinas stovinčiųjų vandenų dugnas dažnai aptrauktas žalumos, pasidariusios iš iškerojusių krepšinių dumblių (Vaucheria clavata) siūlelių. Po šiais krepšiais yra neretai tokių, kurių palaidi galai kolbiškai išsipūtę. Kai protoplazma kolboj atsiskiria skersine siena nuo medžiagos krepšy, tai kolba viršugalvy pratrūksta, ir protoplazma išeina laukan. Padedamas daugelio blakstienų, kurie kaip irklai taktu muša į vandenį, atsipalaidavusis protoplazmos grumulėlis, vadinamas spiečiamąja spora, grąžtu sukdamasis iriasi per vandenį. Po kokių dviejų valandų jis nurimsta, įtraukia blakstienus ir išskiria aplink save tvirtą, bespalvį apdangalą, narvelio odą. Po trumpos rimties spora išauga į naują krepšinį dumblį.

Kaip šiame augalėly, taip pat ir gausingais kitais atvejais galima pastebėt, jog narvelio oda yra išskiriamasis protoplazmos produktas. Tas pat yra ir su pastebėtais spiečiamųjų sporų blakstienais, su švelnučiais «plaukelyčiais», kurie tarnauja pantapliukui, kaipo judėjimo įnagiai, kaip ir su rimbeliais, kurių pagalba iriasi per vandenį žaliukas.

Taigi narvelio oda teikia belytei protoplazmai tam tikrų pavidalų ir kartu saugoja ją nuo kenksmingos įtakos iš aplinko. Artimiausiųjų amebos giminiečių, kurie su ja sudaro šaknakojų (Rhizopoda) klasę, abu stingamosios odos uždavinius atlieka ypatingi paramos ir apsaugos apdangalai.

Dviejų veislių, dažnai užeinamų gėluose vandenyse, kevalai esti iš kitininės medžiagos. Vienos, Arcella, kitininis apdangalas panašus į kremblio kepurę, kitos, Difflugia, savo daugiau kriaušės pavidalo apdangalą apdeda dar smulkelyčiais smėlio grūdeliais arba kitokia medžiaga. Pro kiekvieną gražių namelių skylutę iškišama dalis protoplazmos, kaipo tariamoji kojytė.

Dažnai yra nuostabiai gražūs jūras gyvenamų veislių nameliai ir grobai. Iš angliarūkščių kalkių esti plazmos kūną visai apdengią kevalai skyliuočių

(Foraminifera); jie turi vardą nuo daugiausia gausingų akelyčių, esančių iškišti ilgoms, siūliškoms tariamosioms kojytėms. Dar gražesnių pavidalų rodo spinduliuočiai (Radiolaria), kurių, yra taisyklė, tiktai vidurinę protoplazmos dalį dengia prakiurintas apdangalas. Šalia šios dėžutės gulinčią plazmą remia titnaginiai grobai su dažnai spinduliškai pastatytomis titnago adatėlėmis.

Nesuskaitomi šių gyvybių milijonai gyvena jūrėse. Jiems nugaišus, jų kevalai, kaip smulkus lietus, grimsta į jūrių dugną, ir del to žiūrimas pro mikroskopą jūrių dumblas rodosi išimtinai pasidaręs iš tokių kevalų. Iš tokių grimzlių ankstybesniais žemės laikotarpiais yra pasidariusios milžiniškos kreidos uolos, ir atatinkamu padidinimu dar ir šiandien pažystamos lytys, iš kurių jos pasidariusios. Šiandien yra jau išnykę tie skyliuočiai, kurių apskriti nameliai pasiekdavo, vienanarviams nuostabaus, pinigo didumo, ir todel vadinami numulitais (nummulus = mažas pinigas). Jie dalyvavo pasidaryme numulitinių kalkakmenių ir smėlakmenių, iš kurių šiandien yra susidarę aukščiausi senojo pasaulio kalnai.

Gilesnis vienanarvių gyvatos veiksmų įsižiūrėjimas.

a) Mitimas.

*1. **Maisto priėmimas.*** a) Tuo tarpu, kaip ameba kietas maisto dalis gali priimti bet kuria savo «pliko» protoplazminio kūno vieta, pantapliukas ir visos kitos infuzorės to padaryt negali, nes jų kūną dengia tvirta narvelio óda. Todel viena jų kūno paviršiaus vieta yra palikusi be membranos.

Šie narvelio nasrai pantapliuko esti dugne plokščios geldos ir veda į koštuvo pavidalo pagilinimą, vadinamą gerklę. Geldą apspitę mosuojantieji blakstienai atvaro maisto daleles į nasrų skylę.

Vienanarviai, kaip antai, gausingi skylakrembliai, arba bakterijos, smaguriaujantieji kitų gyvybių kūne, ima tik skystą maistą, kuris visu paviršium įsibrauja į vidų. Todel jiems nasrai tiek pat nereikalingi, kaip kad, sakysim, dumbliams priimti vandeny ištirpusios druskos.

b) Vienanarviuose organizmuose svarbią atskirą vietą turi žaliai nudažyti. Nudažymas eina iš lapų žalumos, arba klorofilo, tos pačios dažomosios medžiagos, kuri suteikia ir aukštesniųjų augalų lapams jų žalumą. Ši svarbi dažo medžiaga, kaip ten, taip ir, pav., žaliuky, surišta su protoplazmos grūdeliais; vadinami jie klorofiliniais kūnais.

Tyrimas. Įpylus į stiklą žaliukų arba vienanarvių dumblių žaliai nudažyto vandens, veikiai matyti imant kilt iš jo burbulėlius. Pavartojus tyrimui aukštesnius žalius augalus, aiškiai matyt, jog šias dujas išskiria tie augalai. Sugavus dujos burbulėlius į apvožtą stiklinę, degančia skalele pigiai išrodoma šias dujas esant deguonį.

Žalieji vienanarviai ima vandeny praskydusį atmosferos orą ir suardo jame esamąjį angliadioksidą (CO_2), taip, jog deguonis išskiriamas, o grynanglis pasilaikomas. Dabar iš grynanglio, vandens ir druskų klorofilų kūneliuose gaminama medžiaga, kurios žalias vienanarvis reikalingas savo kūnui statydinti. Pirmutinis išrodomas šio svarbaus, vadinamo asimiliuotės, įvykio produktas, kaipo taisyklė, yra krakmolas ($C_6H_{10}O_5$) x.

Pastačius stiklą su vienanarvių žaliai nudažytu vandeniu į tamsą, išskyrimas deguonies burbulėlių tuojau pasiliauja. Taigi, asimiliuotė įvyksta tik šviesoje, ir tas aiškiai rodo, jog šiam darbui reikalingos

jėgos (energijos) teikia saulė. Energijos palaikymo gamtos dėsniu betgi ši jėga nedingsta: ji susikrauja asimiliuotės produktuose. Krakmolo kūnelių žaliuko klorofilų kūneliuose randamas nelygus skaičius.

c) Jei prie vandens lašo, kuriame yra keletas amebų, pantapliukų arba kitų vienanarvių, pridėsim truputį aliejaus, kuris plonai aptraukia vandenį ir tuo būdu atskiria išviršinį orą, tad laše uždarytieji organizmai veikiai nugaišta. Jie jau nebeįstengia priimt deguonies, arba trumpai sakant, kvėpuot. Deguonį, lygiai kaip angliadioksidą, smulkūs gyveliai priima visu kūno paviršium.

Įėjusis deguonis suardo priimtas maisto daleles arba asimiliuotės produktus; šie kūnai sudeginami arba oksiduojami. Kaip ir kiekvienu degimu, taip pat ir čia atsipalaiduoja energija: atsiranda nedaugel šilimos ir visos pajėgos, reikalingos įvairiems gyvybės veiksmams (judėjimui, mitimui ir k.). Taigi «gyvybės įvykius» gyvulių ir augalų kūne galų gale sukelia ir palaiko saulės energija, kuri asimiliuotės produktuose yra įimama, o kvėpavimu paleidžiama. Tuo asimiliuotė ir kvėpavimas yra atvirkšti įvykiai; viena stato, antrasis griauja; asimiliuotė yra redukcijos procesas (deguonis atsipalaiduoja!), kvėpavimas—oksidacijos procesas.

Taigi organizmų kūne eina nuolatinis statymas ir ardymas, trumpai sakant, nesiliaujamas medžiagos kaitymas. Judėjimas ir kaitymas yra gyvata; rimtis ir apsistojimas reiškia mirtį.

d) Nuomonė, jog organizmai reikalingų gyvuot jėgų gauną tik anglingų junginių (krakmolo, cukraus, riebalų, baltymo ir k.) oksiduote, nebesilaiko. Kai kurios bakterijos yra šios taisyklės išimtys.

Klanuose, kur pūvant atsiranda sieros vandenilio dujų (H_2S), ypatingai sieros versmėse, gyvena sierinės bakterijos. Jos suima į save nuodingas, dvokiančias dujas ir, prieinant deguoniui, perskiria jas į vandenį ir sierą, kuri jose susikrauna grūdelyčių lytimi. Paskui sierai virstant sieros rūkštim, keistosios gyvybės gauna būtinos energijos gyvybės veiksmams palaikyt. Auginamos šulinio vandeny, jos gyvuoja tiktai kol „sukvėpuoja" visą sieros išteklių.

Panašiai vyksta taip pat medžiagos kitimas vadinamose geležinėse bakterijose, kurių energijos versmės tenka ieškoti geležies junginių pasikeitime. Jos gyvena didelėmis masėmis tuose stovimuose vandenyse, kurių paviršius aptrauktas rusva oda ir kurių dugne esti rusvos, plėniuotos masės. Spėjama, jog del jų darbuotės atsiradusi vadinamoji pelkių (balų) rūda (geležies idroksidas), kurios dažnai didelių masių esti pelkėtoj žemėje.

e) Tuo tarpu, kaip sierinės ir geležinės bakterijos, kad jos gyvuotų, reikalingos deguonies, yra dar eilė kitų bakterijų, kurioms deguonies kvėpavimas apskritai nėra darbo pajėgų versmė. Atvirkščiai, daugeliui bakterijų, galinčių gyvuot tiktai prieinant atmosferos orui, taigi kurios yra reikalingos oro (aêrobinės), kaip acto rūgimo, tuberkuliozo, influencos ir k. bakterijos, yra žinoma daugel bakterijų veislių, kurios susisiekusios su oru nugaišta. Šitokios oro bijomos (anaèrobinės) būtybės yra bakterijos, gyvenančios vandenų dumble ir pūvančios medžiagos vidury. Oro bijo taip pat sviesto rūkšties bakterijos, kurios pav., svarbiausį vaidmenį vaidina rauginant kopūstus ir sūrį (drauge su pieno rūkšties bakterijomis), kaip ir bakterijos, kurių įveiksmu suardomos iš narvelių medžiagos (celiulozos) padarytos augalų narvelių sienos, atsirandant pelkės dujoms (CH_4). Visos šios būtybės gyvatos energijos gauna ne oksidacija, bet kitais keminiais procesais, įvykstamais jų kūne.

Oro reikalingųjų ir oro bijomųjų bakterijų tarpe vėl dar yra tokių veislių, kurios gali gyvuot ir susiekdamos su oru ir be oro. Prie jų, pav., skiriami tifo bacilai. Taip pat dauguma mielių gali egzistuoti abejomis apystovomis.

f) Taigi matom, jog gyvybės esama ir be deguonies, ir jog gyvųjų jėgų (energijos, gyvatos jėgos) paleidimas, arba, trumpai sakant, „kvėpavimas“ ne visumet yra „deguonies kvėpavimas“.

g) Tūluose šių vyksmų svarbų vaidmenį vaidina vadinamieji fermentai ir enzimai, t. y. tokia bakterijų ir mielių pagaminta medžiaga, kuri organinius junginius suskirsto vientisesniais, betgi nebūdama pati suvartojama arba atmainoma. Labiausiai žinomas yra mielių fermentų veiksmas, sukeliąs alkoolio rūgimą. Nendracukrio ištarpa, kurioje nėra bakterijų arba mielių vysių, taip ir palieka neatsimainius (išrodė Pasteur'as 1860 m.). Bet jei į šį skysčių įleistum kiek alaus mielių, tad jame įvyksta svarbių pasikeitimų. Mielių augalėliai išskiria enzimą (invertazę), kurį nendracukrį perskiria į uogacukrį ir vaisiacukrį. Veiksmu kito enzimo (zimazės, arba alkoolazės) šiedu perskiriamu į angliadioksidą ir alkoolį, t.y. surūgsta tuo tarpu, kai pačios mielės rūgstamosios medžiagos suvartoja tik labai maža (kokį 1%).

2. ***Maisto medžiagos apsikeitimas ir pasisavinimas.*** Organizmai, pasižymintieji klorofilo turėjimu, statydina savo kūną šviesos įtakoj iš medžiagos, gaunamos asimiliuote: iš grynanglio priimto angliadioksido, iš vandens ir jame esamųjų druskų. Taigi jie minta „neorganine“ medžiaga, kurią jie paverčia „organine“. Šis grynai „augališkas mitimas“ yra atvirkščias grynai „gyvuliškajam“.

Kietos maisto dalelės, kurias suvartoja vienanarviai, visumet esti organinės prigimties (gyvulių ir augalų medžiaga). Kaip tik jos įeina į kūną, jas tuojau apteka protoplazmoj esamieji narvelio syvai: atsiranda mitimo pūslelė arba mitimo vakuolė (tuštimas). Maisto medžiaga kūne pamažu vis yra ir yra. Jos pasileidžiamosios sudėtinės dalys pereina į narvelio syvus ir tuo į protoplazmą, kad būtų suvartojamos gyvatai ir kūno struktūrai. Nepasileidžiamieji likučiai išmetami laukan.

Vidurio vietą tarpe dviejų didelių organizmų grupių laiko nedaugelis būtybių, kurios, pav, žaliukas, turi klorofilo (taigi asimiliuoja) ir kartu ima gyvulių maistą.

3. ***Netinkamos medžiagos išskyrimas.*** Nelygu, ar vienanarvių kūnas yra plikas (amebos), ar su narvelio oda (pantapliuko), nesuvirškinamieji kietųjų maisto dalių likučiai išmetami arba bet kurioj kūno vietoj, arba tiktai pro ten, kur nėra membranos (pasturgalis).

Medžiagos mainu atsiradusieji netinkami arba kenksmingi dujų ar skysčių produktai išeina lauk visu paviršium. Vienanarvių gyvybėse šį darbą betgi atlieka pirmiausia tam tikras pabūklas. Amebos ir daugumo kitų pirmuonių kūne tas dalykas yra bespalvė, apskrita pūslelė. Kadangi ji pakaitomis prisipildo skysčio ir paskui jį atiduoda laukan, tad ji pažymima kaipo pulsuojama pūslelė, arba pulsuojamas tuštimas. Pantapliuko ir jo artimiausiųjų giminiečių randame du šitokiu įnagiu, prisipildomu žvaigždės pavidalo sutaisytais kanalais.

b) Visimas.

Amebai, pantapliukui ir k. priėmus maisto daugiau, negu sukvėpuojama sudėtinių kūno dalių, įvyksta gyvos substancijos padidėjimas: organizmas auga. Kaip kiekvienas aukštesnis gyvulys ir kiekvienas aukštesnis auga-

las, taip pat ir vienanarvės gyvybės gali didėt ne be galo, be krašto. Atliekamoji organinė medžiaga suvartojama p a d e r m e i g a m i n t i. Šis įvykis eina čia mums rūpimuose vienanarviuose įvairiu keliu.

1. Skaidyba. Vandens pasemtuose pūvančiuose šiauduose gyvuoja didelė daugybė mažos lyties amebų (Amoeba limax); jos dažnai galima užtikti tokių egzempliorių, kurių branduolys pradėjęs ilgėti. Stebint šis gyvulėlis ilgiau, matyt, kaip branduolys pamažu visai persismaugia ir kaip šį skyrimos seka taip pat ir protoplazma: jos darosi dvi dalys kiekviena su branduolio gabalėliu, kuriedvi toliau gyvuoja, būdamos savarankės gyvybės. Visai panašiai eina šis įvykis pantapliuke, kuris tačiau turi du branduoliu, didesnį ir mažesnį. Abiem stipriai ištysus, juodu su protoplazma persiskiria į dvi dali, kurių kiekviena turi po pusę abiejų branduolių. Paskui abi dalys įsitaiso po trūkstamąjį antrąjį pulsuojamąjį tuštimą ir nasrus, kad vienas nuo antro atsiskirtų, kaipo savarankės gyvybės.

Kaip šiedvi būtybės, taip ir dauguma vienanarvių dauginasi, skirdamiesi į dvi dali. Šis įvykis ypač nepaprastai greitai eina bakterijose, kurių vienas narvelis palankiais atvejais jau padvigubėja per 20 minučių. Taigi galima suskaičiuot, jog per 24 valandas iš vieno narvelio išaugtų 2^{72} = 4 722 366 482 869 645 213 696 narveliai, kurie, imant vienos bakterijos skersmuo $^{1}/_{1000}$ mm, pripildytų 4722 cbm erdvės, t. y. kūbą su briauna 16,8 m! Suprantama, tokis didėjimas negalimas jau del maisto trūkumo.

Kai kurie vienanarviai skyla net į keletą ir daugelį dalių. Šiaip atsitinka, pav., sukėlėjui kintamojo drugio, arba maliarijos. Šį marą sukelia vienanarvis parazitas, pakliūdamas į žmogaus kraują, drugio musei (Anopheles) įkandus. Jis įsiskverbia į raudoną kraujo kūnelį ir pasidaręs ten amebos pavidalą, greitai pripildo kraujo kūnelį ir jį suardo. Paskui parazitas suskyla į daugelį dalių, kurios įsibrauja į kitus kraujo kūnelius ir tenai taip pat plinta. Labai sparčiai daugindamasis kraujas staiga taip pakitėja, jog žmogus pavojingai suserga. Drugio musės, įsiurbdamos kraujo maliarija susirgusio ligonio, paima parazitą į savo pilvą, kur jis plinta toliau ir pagaliau vėl pernešamas į žmogų.—Kadangi anųjų parazito dalių pasidarymas gali būti palygintas su bežiedžių (kriptogaminių) augalų sporų pasidarymu, tad tos dalys vadinamos s p o r o m i s, ir patys gyvulėliai—s p o r i n i a i s (Sporozóa).

2. Konjugacija. 1. Senesniuose pantapliukynuose dažnai galim pastebėt, jog dvi gyvybi susiglaudžia su viena antra nasrais ir iš dalies susilieja draugėn. Šio susijungimo (konjugacijos) metu abi gyvybės pasikeičia savo mažųjų branduolių dalelėmis. Paskui jiedvi atsiskiria ir priima savo pirmiau turėtą pavidalą.

Šio įvykio reikšmė reikia aiškinti tuo, jog infuzorė neįstengia nesiliaujamai dagintis skaidyba, kuri pagaliau visai išsekdina jos pajėgas. Pasikeitimu medžiagos p e r k o n j u g a c i j ą gyvybės kaip ir pajaunėja, ir vėl iš naujo gali daugintis skaidyba.

Panašūs susiliejimo reiškiniai pastebimi daugely vienanarvių. Tuo tarpu, kai pantapliuko abu konjuguojamieji individai vėl atsiskiria, kitos būtybės patvariai susijungia tokia lytimi, kurią dar pažinsime kitoj vietoj.

2. Kadangi konjugacijoj visumet dalyvauja du individai, tad ji laikoma paprasčiausiu l y t i n i o v i s i m o atveju. Jis visuotinai išsiplatinęs visuose aukštesniuose gyvuliuose ir augaluose, ir mes paskui jį arčiau kliudysime. O persiskyrimas į dvi dali, kaip ir pasidarymas sporų ir spietėjų, yra n e l y t i n i a i d a u g i n i m a i.

Lytinio visimo pažangos rodo krepšinis dumblis (Vaucheria), kurio matėme spietėjų atsiradimą. Šio augalėlio siūleliai kai kada išleidžia mažų šoninių šakelių, kurios uždarytos skersinėmis ir turi arba mažų kolbų arba trumpų, sulinkusių ragų pavidalą. Kiekvieno rago turimoji medžiaga subyra į labai mažus kūnelyčius, kurie paskiau pro narvelio sienos skylę išeina laukan, ir kiekvienas dviejų blakstienų padedamas gyviai iriasi per vandenį. Taip pat subrendus atsidaro ir kolbos, betgi neišleisdamos savo turimosios nesubyramos medžiagos. Jei dabar vienas iš tųjų spiečiamųjų kūnelyčių įsiskverbia per kolbos skylutę ir susilydina su esamąja kolboj medžiaga, tad ši gauna gebėjimo toliau plėtotis. Ji apsitraukia tvirtu apdangalu, kad po kai kurio rimties laiko išleistų iš savęs naują augalėlį. Kolbos medžiaga pažymima kaipo kiaušinio (arba moters) narvelis, o spiečiamasis kūnelis — vyro narvelis; aukštesniųjų gyvybių jis vadinamas sėklasiūlis. Abiejų susijungimas vadinamas apvaisinimu.

c) Judėjimas.

1. Amebos kūne protoplazma dažnai rodo labai guvaus tekėjimo. Einant tekėjimui bet kuriuo vienu krypsniu, atsiranda, kaip matėme, kaip ir kojytės. Nutekėjus protoplazmai į kitą vietą, tokia kojytė atsiranda ten, o pirmoji kojytė dingsta ir t. t.

Šį paprasčiausį judėjimą (ameba per minutą gali sukarti $^1/_2$ mm), kuris galimas tiktai «plikam» protoplazmos kūnui, randame taip pat skreplakremliuose (Myxomycetes), tose skreplinėse ir dažnai margai nudažytose masėse, kurių ne retai galima stebėt ant pūvančiųjų augalų dalių. Jie pasidarę susilydinus daugeliui pavienių būtybių, kurios visu kuo pradžioje panašios į rimbelines gyvybes (Flagellata) ir paskiau į amebas. Dar aiškiau, kaip šiais dviem atvejais, protoplazmos tekėjimas įmatomas kai kuriuose kurių ne kurių daugianarvių augalų narveliuose.

2. Vienanarviai, turintieji narvelio odą, negali judėt taip, kaip ameba. Rimstančiame pantapliuky pastebim, jog visas jo paviršius tirštai dengtas blakstienais, kurie nuolat banguodami juda. Šie smulkelyčiai pabūklai veikia, kaip elastingi vairai, kurie reikalingų atramų punktų turi susiglūdėjusiame kūno paviršiuje.

Taip pat veikia rimbeliai rimbelinių gyvybių, tosios gyvių grupės, kuriai pridera ir mūsų pažystamas žaliukas. Kai esamojo rimty rimbelio ar blakstieno viena pusė (sakysim, dišinioji) susitraukia, tad jis ir sulinksta į tą pusę; bet del savo elastingumo jis tuojau vėl atsitiesia, sugryždamas į pirmąją vietą. Dabar, susitraukus iš kitos (kairės) pusės, sulinksta į kairę pusę, bet ir vėl atsitiesia. Šiems įvykiams kartojantis veikiai vienam po kito, plazmos siūlelis mosuoja šen ir ten. Taigi blakstienų ir rimbelių judėjimas eina iš gebėjimo jų protoplazmos susitraukt ir vėl išsitempt; plazma gali susitraukt (kontraktilinga).

Iš panašios susitraukiamos substancijos sutaisyti ir tieji organai, kuriais atliekami visi aukštesniųjų gyvulių judėjimai, būtent, raumens. Vienanarvėms gyvybėms nors ir trūksta raumenų (kurie juk yra sudėti iš daugelio pavienių narvelių milijonų!), betgi ir jos turi jų aiškius pradus. Taip antai, vamzdeliukas (Stentor) turi kontraktilingos protoplazmos dryžių, kuriais jis gali elastingai sutraukti savo kūną, ir gražučio varpeliuko (Vorticella) kriaunose guli «raumensiūlis», turįs dar daugiau šios savybės.

d) Kiršinimo reiškiniai.

1. Jei daiktas, ant kurio esti vandens laše ameba, pašildomas, tad judėjimai protoplazmoj ligi kai kurio laipsnio pagreitėja. Tolesnis šildymas betgi padaro tai, jog gyvelis įtraukia savo tariamąsias kojytes ir pasidaro apskrito pavidalo. Panašiai ameba taip pat susiriečia, jei daiktas, ant kurio ji esti, lengvu stuktelėjimu sukrečiamas.

Šios ir panašios rūšies veiksmai daro įtakos, kiršina tiktai gyvąsias būtybes. Jie todel ir patys trumpai pažymimi kaipo kiršinimai.

2. Stiklinį indą su vandeniu, kuriame yra daugel žaliukų, pastačius saulės nešviečiamame lange, mažosios būtybės susirenka atkreiptoj į šviesą indo pusėje, bet saulei stipriai sušvietus, jos pasitraukia į priešingąją indo pusę*). Šis šviesos kiršinimų sukeltas reiškinys galima taip pat stebėti visose kūdrose, kuriose yra daug žaliukų: dangui apsiniaukus, vandens paviršius rodos guviai žalias; bet sušvitus saulei, vandens paviršius tuojau rusvai žalsvas. Gyviai eit į šviesą tai eina, bet vengia tiesaus saulės spindėjimo.

3. Kelis grūdelyčius sūdomosios druskos įleidus į vandens lašą su daugeliu pantapliukų arba kitų pirmuonių gyvybių, jos skubotai traukiasi šalin nuo stiprios druskos ištarpos, pasidarančios aplink grūdelyčius. Pakartodami tyrimą su tvirtai sėdinčiu vietoj varpeliuku, matom jį nuo šio keminio kiršinimo stipriai trukčiojant.

Iš kitos pusės (antraip) vienanarviai betgi kai kurios medžiagos ir ieško: puvimo bakterijos bežiūrint susiskverbia prie pūvančio dumblio; pantapliukai renkasi aplink oro burbulėlius arba žaliuosius dumblius, kadangi jie ten randa daugiau deguonies ir panašiai kiti.

4. Kai kurie vienanarviai organizmai, sukrėsti arba kitaip sukiršinti, gamina net šviesos. Milžinišku matu tai atlieka Noctiluca miliaris, apskrita šviečiamoji gyvybė. Vakarop iškilusi į jūrių paviršių ir kiršinama vandens judėjimo (nuo vėjo, laivų) ji sušvinta ir devyniomis galybėmis, kokiomis ji gyvuoja, sukelia tąjį, taip žavintį, jūrių švietimo reginį (kuriame rodos dalyvauja ir kitos jūrių gyvybės).

Jūrų žuvys ir mėsa kai kuomet galima matyt blizgant silpna fosforine šviesa. Blizgėjimas eina iš šviečiamųjų bakterijų (Bacterium phosphorescens), labai tarpstančių atatinkamoj joms dirvoje. Kaip jų ir kitų būtybių sukeliamoji šviesa atsiranda, nežinome.

Panašiai, kaip šių pavyzdžių suminėtosios būtybės, ir visi gyvieji organizmai rodo kiršinimų įtakos: kiršinamumas yra pagrindinė protoplazmos ypatybė.

Santrauka.

1. Narvelis sudaro pagrindinę sudėtinę augalų ir gyvulių kūno dalį. Vienanarviuose augaluose ir gyvuliuose jis priešais mus stovi, būdamas savarankis organizmas.

2. Gyvuojąs narvelis susidėjęs iš protoplazmos, kuri apglėbia narvelio branduolį ir kuri apdaryta daugiausia tvirtesnės ar silpnesnės narvelio odos.

*) Dar tyrimas: Indą, kuriame vandeny yra daug žaliukų, apdenk neskaidriu poperiu, kurime išpiauta bet kokia figūra (kryžius, žvaigždė). Po kiek laiko gyveliai taip tirštai susitelkia prie šios skylės, pro kurią įeina į indą šviesos, jog nuėmus dangtį, aiškiai palieka matyti vandeny išpiautosios figūros žalia lytis!

3. Varymas į priešakį, iš dalies taip pat priėmimas maisto, paveikiamas protoplazmos ataugų (tariamųjų kojyčių, blakstienų ir rimbelių). Virškinimas įvyksta protoplazmoje (mintamieji tuštimai), netinkamų likučių išskyrimas daugiausia atskirais tuštimais (kontraktilingos vakuolės). Protoplazmos ir jos branduolio skaidyba atliekamas dauginimos. Šalia to dar dažnai įvyksta susijungimas, arba konjugacija, retai taip pat ir aiškus lyties visimas. Taigi protoplazma yra visų gyvybės reiškinių turėtojas.

4. Maisto priėmimo, pasisavinimo ir šalinimo įvykiai pažymimi kaipo medžiagos kitimas (mainas).

Tuo kitimu nesiliaujamai į gyvąją substanciją įvedama naujos įtemptos pajėgos (energijos), kuri atsipalaiduodama teikia organizmui «gyvų pajėgų» (šilimos, judėjimo ir tt.). Taigi gyvoje būtybėj eina taip pat ir nuolatinis energijos kitimas.

Medžiagos keitimu gyvai substancijai didėjant, organizmas auga. Augimui pranešus «individinis saikas», organizmas veisiasi. Su tuo daugiausia surištas išorinės lyties (formos) kitimas.

Į išorės įveiksmus (kiršinimus) gyvoji protoplazma atsako arba reaguoja tam tikromis priemonėmis. Šios reakcijos pažymimos kaipo kiršinimo reiškiniai.

Medžiagos kitimas, energijos kitimas, lyties kitimas ir kiršinimo reiškiniai yra ženklai, kuriais patiriame reiškiantis aikštėn gyvybę.

5. Nėra griežto skirtumo tarp vienanarvių gyvulių ir augalų. Šis faktas leidžia mums manyt jog visi gyvuliai ir augalai yra išsiplėtoję iš vienanarvių organizmų, kaip iš vienos bendros šaknies įvairiais krypsniais.

6. Priešais gyvuosius gamtos kūnus stovi tie, kuriuose niekumet negalima įstebėti gyvybės reiškinių. Jie yra negyvi. Gamtos objektų skirstymas gyvuliais, augalais ir mineralais ir atatinkamai trimis «karalijomis» atatinka tik seną papratimą.

Gyvame kūne liovusis medžiagos kitimui, turi sustot ir visi kiti gyvybės reiškiniai; jis miršta. Taigi pirmų pirmiausia gyvąjį organizmą nuo negyvo skiria medžiagos kitimo trūkumas.

Pr. Dovydaitis.

Pirmoji kelionė aplink žemę prieš 400 metų.

(1519—1522).

Gyvename 400 metų sukaktį nuo didžiausio visų laikų jūreivio žygio, nuo pirmojo mūsų žemės apkeliavimo, kurį yra atlikęs Magelanas ir Del Cano. Šiandien, kada ištaigingai įtaisyti garo varomieji laivai greitai ir be pavojų apsiiria aplink žemę ir turima žemėlapiai pačių tolimiausių kampelių, šiandien mes pigiai linkę neįvertint to žygio reikšmės ir tos nepaprastos drąsos buvusios reikalingos jam įvykdint.

Kaip atrodė žemės paveikslas, pradėjus tą didelę atradimų kelionę? Kolumbas buvo suradęs Ameriką, kuri greitai buvo susekta esanti «nau-

jas pasaulis», ne tik Azijos priekaba. Vasco da Gama buvo suradęs vandenų kelią į Indus aplinkui Afriką, ir Portugalų jūreiviai buvo pasiekę Molukų. Toliau drąsus Balboos žygis įtikino anapus Panamos sąsmaugos esant jūres, matyt, naują savaimingą vandenyną. Kokis jo didumas, dar niekas nežinojo. Tiek tebuvo aišku, jog vakarinis kelias į Molukus per Atlantiką ėjo dar ir per šias jūres.

Daryti didžiuosius atradimų amžio žygius stūmė ne mokslo, bet ūkio reikalai — ieškoti perlų, aukso, brangakmenių, o labiausiai gardumynų, uždarų (skaninių). Itin karštai geidžiami buvo Molukai, kaip vienintelė gaminamoji vieta brangiai mokomų gardumynų, ypač gvaizdikų (Gewürznelke, Caryophyllus aromaticus). Dabar mums atrodo keista ir sunku įsivaizdint, kokios didelės reikšmės tuomet yra turėję gyvenime šitie dalykėliai; jie buvo labai apščiai vartojami del to, jog tą gadynę buvo mėgiami tiktai stipriai uždaryti gėrimai ir stipriai uždaryti, gėrimo reikalaujantieji, valgiai. Tipingu pavyzdžiu tuometinių puotų yra savo lėbavimu pagarsėjusios vestuvės Bavarų Jurgio Turtingojo su Lenkų Jadvyga (1475 m.) arba kad ir mūsų Didžiojo Vytauto vaišės Lucke (1429 m.). Todel uždarų reikalavimas buvo toks smarkus, jog jie greta aukso, kilnių metalų ir brangių kailių reiškė vertingiausias prekes ir viliojamą tautų susisiekimo priemonę. Kadangi jie parduodami duodavo milžiniško pelno — ligi 900%—, suprantama, ką reiškė pirkliui laimingai pargabentas uždarų kraulas ir kodel Molukai buvo kaulas, del kurio pešėsi anuomet galingiausios kolon‌inės Eiropos valstybės — Ispanai ir Portugalai.

Ginčui išspręsti buvo kreiptasi į tuometinį aukščiausį krikščionijos teisėją ir taikintoją popežį. To meto popežio Aleksandro VI bule tuojau po Kolumbo kelionės įvyko Tordesilos sutartis, kuria abiem Iberų karalijom buvo paskirstytas žemės paviršius. Visos jau atrastosios ir būsimos atrastosios šalys į vakarus nuo dienovidinio, išvesto per punktą 370 leguas'ų į vakarus nuo Kapverdeno, turėjo tekti ispanams, o į rytus nuo to dienovidinio portugalams.

Del trūkumo tuometinių matematikos geografijos žinių nežinota, ar Molukai atitekę Ispanams ar Portugalams; todel ir vieni ir kiti laikė juos sau priklausomais. To meto ūkio politikos pažiūromis rytų kelias į Indus aplink Afriką buvo atviras tiktai jo atradėjams portugalams, o kitų tautų prekybai uždarytas. Pasiekti tikslo vakariniu keliu tačiau iš anksto rodėsi jokiu būdu esą negalima, nes, nepaisant visų pastangų, nebuvo pavykę rasti kelio iš Atlantiko į naujai surastąjį vandenyną anapus Panamos sąsmaugos, nors Kolumbas ir visa eilė «mažesnių» atradėjų» buvo stropiai apieškinėję rytinį Amerikos pajūrį. Rods tikėjosi žemiau atogrąžų pietų Amerikos rasti perėjimą ir per jį nusiirti ligi Molukų.

Suprantama, jog atlikti tokiam uždaviniui, iš dalies nežinant net jo pagrindų tikrumo, neturint nei žemėlapių, nei matavimo priemonių, reikėjo ne tik be galo įgudusio jūreivio, bet taip pat ir neperlaužiamos valios pajėgos. Tai padaryti ryžosi Magelanas, neįžymaus paviršiaus, bet nepajudinamos drąsos vyras; jis ėmėsi nuvesti Ispanų laivus į Molukus neperžengdamas demarkacinio ruožo. Jo didžioji kelionė į vakarus buvo apkarūnuota atradimu Magelano sąsiaurio ir eidama toliau pavirto pirmąja kelione aplink žemę.

Fernâo de Magalhâes — ispanai vadina jį Fernando de Magallanes, tuo tarpu kaip mes jį paprastai vadiname sulotyninta vardo lytim Magelanas — kilęs iš diduomeninės portugalų giminės, gimė šiaurinėj Portugalų provincijoj Tras os Montes apie 1480 m. Savo tėvynės koloni-

nio klestėjimo metu jis didžiai darbavosi vicekaraliaus d'Almeidos laiku, daugel kartų pasižymėdamas, kaip narsus karininkas. Šalia savos karo darbuotės jis uoliai varė prekybos reikalus ir įsigijo tikrų žinių apie Indų prekybą ir Indų salas, kas jam buvo labai naudinga jo paskesniais žygiais. Negalėdamas sugyvent su atšiauriu ir nepakentusiu jokio prieštaravimo d'Almeidos papėdininku, vicekaralium d'Albuquerque, Magelanas matė esant pastotą savo tolesnės darbuotės kelią. Todel po septynerių metų darbuotės Induose sugryžo į Portugalus, dalyvauti karo žygy prieš Maroką. Nors čia jis buvo sužeistas į kelį, nuo ko iki kol gyvas paliko raišas, betgi jį tur būt, d'Albuquerquė's įskundimu, dar kaltino del susižinojimo su priešininku. Tyrinėjimas parodė jį nekaltą buvus. Tačiau būdamas invalidas jis turėjo atsistatydint ir buvo paliktas puskarininkio alga. Prašė karalių padidinti tą jo menką pensiją ir tuo pakelt jo visuomeninę padėtį, ėjusią nuo mokomosios algos aukščio, bet d'Albuquerque's pasiundytas ant jo karalius prašymo nepatenkino.

Taip susidėjus apystovoms, garbės trokštąs vyras geriausiam amžy buvo nuteistas nieko neveikti! Tada jis pasišalina nuo žmonių ir vadaujamas dvasininko Faleiros uoliau imasi kosmografinių ir nautinių (jūreivio) studijų. Laiškas jo seno draugo Serrao, pasiūstojo į uždarų salas, rodos, bus pastūmėjęs vienumoje užsidariusio Magelano mintis tam tikra kryptim. Tam laiške buvo perdėtas ne tik Molukų turtingumas ir dydis, bet taip pat ir jų tolis nuo Indų. Iš to Magelanas padarė išvadą, jog Molukai—ką jau ir kiti prieš jį buvo ištarę—turį būt jau Ispanų žemės pusėj ir juos galint pasiekt keliaujant aplinkui pietinę Ameriką, visai nesiekiant Portugalų srities. Nesijausdamas turįs pareigų savo karaliui ir tėvynei, jis šitokį pasiūlymą ryžosi padaryt Ispanų karaliui. Todel, ilgai netrukęs, atsisako nuo pensijos, visomis formalybėmis išstoja iš Portugalų pavaldinybės ir vyksta į Ispanus. 1517 rugsėjo m. su savo draugais Faleiro ir de Haro jis atvyko į Sevillos miestą, kur buvo didžiausios viso Naujojo Pasaulio reikalų vyriausybės būstinė. Čia jį prielankiai pasitiko, ir jis tuojau rado savo planui pritarimo įtakingiausių žmonių. 1518 m. Valladolide, kur tuomet buvo karaliaus rezidencija, įvyko galutina sutartis su jaunu karalium Karoliu I—jis pats ir Vokiečių karalius Karolius V,—noru pritarusiam drąsiam Magelano pasiryžimui. Magelanas parodė jam ant globo kelią, kurį jis manė keliauti dar per niekeno nežinomą jūrių siaurumą. Ji dar tiesa nebuvo surasta, bet Magelanas neabejojo del jos esimo, nes besikarščiuojant del vis naujų atradimų noras varo žmonių mintis.

Geografijos atžvilgiu šis milžiniškas sumanymas visai kabėjo ore, nes niekas negalėjo pasakyt, ar tokio sąsiaurio per Ameriką tikrai einama. Ar rytinė ir vakarinė žemės pusė, sakysim, negalėjo būt nuo viena kitos atskirta nuo ašigalio lig ašigalio einama žemyno juosta? Šitas spėjimas negalėjo būt laikomas absurdu, kol manyta vandens paviršių žemėj esant mažesnį už žemės paviršių. Šiaip ar taip, Kolumbas nebuvo radęs jokio sąsiaurio, taip pat ir de Solis ieškojęs jo 1514 m. toliau į pietus. Betgi, kitos versmės pasakoja, jog tuomet išplatintuose geografiniuose lapeliuose ar laikraščiuose apie jūrių sąsiaurį Amerikoj buvę kalbama, kaip apie savaime aiškų dalyką, ir kai kurie žemėlapiai ir globai žymėję jį nuostabiu tikrumu senai prieš jo suradimą.

Žygiui pasisekus, Magelanui buvo pažadėta plačių pirmenų, aiškiai parodančių, kokios naudos tikėtasi iš jo sumanymo, turėjusio patikrint Ispanams gavimą uždarų savose kolonijose ir savu keliu. Ekspedicijai išrengt taip pat prisidėjo Ispanų firma de Haro Antverpene ir Ispanams atsto-

vaujamoji vokiečių pasaulinė prekybos Fugger'ų firma, kaip apskritai italų, olandų, vokiečių ir kitos firmos, tikėjusios gausaus prekybinio pelno, rėmė įžymiais kapitalais atradimų keliones.

Portugalai, sužinoję kaip rimtai Magelanas imasi vykinti savo planą, pažadais, prašymais ir grąsinimais steigėsi patraukt į savo pusę ir nesivaržė su priemonėmis suardyt sumanymui ir statyt spąstus gyvybei jo vado, kuris savo tėvynėj buvo laikomas atsimetėliu ir šalies išdaviku. Portugalai gerai juto, jog, Magelano žygiui pasisekus, visa rytų ir jų prekyba teks ispanams. Bet Ispanų vyriausybė laikėsi tvirtai, ir visi pasikėsinimai ir šmeižtai sudužo.

Ekspedicijai daryt buvo surengta penketas laivų. Tuomet laivų būta nuostabiai mažų. Tie penketas laivų turėjo apie 500 tonų (nepilnus 700 dabartinių laivų tonų) erdvės, taigi ne daugiau, kaip šiandien viena didelė Nemuno eldija. Sveikatos įtaisymų ir pasiimtojo maisto nepakako, ir laivų ištaisymas buvo toli nuo tų visų įstaigų, kokios šiandien rodosi savaime suprantamos ilgose jūrių kelionėse.

Laivams tarnauti buvo nuskirta 239 vyrai; prie jų prisidėjus dar 26, į ekspediciją išsirengė iš viso 265 žmonės. Jų buvo 37 portugalai, 26 italai, 19 prancūzų, 5 flamai, 2 vokiečiu, 2 graiku ir 1 anglas. Astronomui Faleirai netikėtai atsisakius nuo dalyvavimo ekspedicijoj, vyriausiu pilotu buvo pakviestas matematikoj ir jūreivybėj gerai apsityrusis italų bajoras Pigafetta. Jis pagarsėjo smulkiai aprašęs tą drąsiausią kelionę ir padaręs daugel eskyzų žemėlapių atlankytųjų salų. Jo kelis kart išleistas ir į daugelį kalbų išverstas dienoraštis yra svarbiausias versmės rašinys apie ekspediciją. Šalia jo dar yra keletas ispanų, portugalų ir italų pranešimų, surašytų arba pačių dalyvavusių arba iš jų nupasakojimų. Šiaip ar taip, yra ypatingas atsitaikymas, jog pirmą kelionę aplink žemę yra atlikęs Ispanų tarnybos portugalas ir ją aprašęs italas, taip jog joje dalyvavo didžiausių to meto gadynės jūreivinių tautų atstovai.

Ekspedicijos laivai iškėlė savo inkarus Sevilos prieplaukoje San Lucare, prie Guadalquiviro žiočių 1519 m. rugsėjo 20 d. Pirmiausia buvo leistasi į dabartinį Rio de Žaneiro ir paskui pietinės Amerikos rytiniu pakraščiu į tuomet jau žinotą koštuvo pavidalo įlanką, kuri nuo indėnų sidabrinių puošmenų gavo vardą Rio de la Plata, arba sidabrinė srovė. Šiuose milžiniškuose pietinės Amerikos vartuose tikėtasi rast kelias perplaukt į jūres kitoj Amerikos pusėj; laivai yrėsi arti tuomet neištirtu pajūriu ir daug laiko sugaišdami tyrė visas įlankas, rodžiusias galint būti sąsiaurį. Ekspedicijos kelionę kasdien čia galima sekti, turint rankoj kalendorį, nes visos apžiūrėtos pajūrio vietos daugiausia pavadintos atatinkamųjų kalendorio dienų šventųjų vardais.

Taip praėjo pietų vasara ir juo plaukė arčiau prie ašigalio, juo žiauresnis darėsi klimatas ir juo reikėjo mažinti maistas, kad ilgiau jo ištektų. Kadangi sąsiauris vis nesirodė, tad ispanų kapitonai galėjo pigiai sukurstyt jūreivius kelti maištą. Viešų ir slaptų priešginavimų, barnių ir nemalonumų nestigo apskritai nuo kelionės pradžios, nes į Magelaną, kaipo į svetimos šalies žmogų, didūs ispanai žiūrėjo nepalankiai, ir tik griežtomis priemonėmis jam sekėsi priverst savęs klausyt ir užkirst kelią rimtam maištui.

Šį kartą betgi sukilėliai paėmė į savo rankas tris laivus ir pareikalavo gryžt atgal, nes jokio sąsiaurio (perplaukos) nėsą. Bet Magelanas vylium nukovęs vyriausiąjį maišto kurstytoją, kitą įsakė karo teismu nugalabint, o dar kitu du paliko išsodinęs plikame pajūry. Šitomis priemonėmis

tvarka vėl buvo grąžinta. Išsodintieji į krantą, rodos, nebus žuvę, kadangi išdavikiškai pabėgusis vienas iš sukilusiųjų laivų, tur būt, bus savo bendrus nuo kranto pasiėmęs ir pargabenęs namo.

St. Julijono uoste ekspedicijai teko žiemot, išgyvenant vienoj vietoj penketą žiaurių mėnesių ant kranto pasidirbdintuose barakuose. Tai yra buvęs pirmutinis žiemojimas, kokį žino geografijos istorija. Šiuo laiku kilęs čia Patagonijos vardas ir pasaka apie šios šalies milžinus. Mat, susitinkant su ypač aukšto ūgio tenykščiais gyventojais, imta manyt, perdedamai apibendrinant, jog ir visa šalis yra gyvenama tokių milžinų, kuriems del didelių jų kojų buvo duotas vardas patagones, arba didžiakojai.

Žiemai pasibaigus, pradėjus irtis tolyn, baisingos audros tuojaus sudaužė vieną laivą. Pagaliau 1520 m. spalių m. 21 d. buvo surastas pagarsėjęs sąsiauris, tikrai ėjusis į vakarus ir nuo to laiko turįs Magelano vardą.

Likusieji trys laivai «Trinidad», «Conception», «Victoria» didžiausia atsarga yrėsi tolyn į vakarus per nesuskaitomą daugybę kanalų, įlankų, fjordų, tarp uolų, salų ir pusiasalių pavojingiausią jūrių kelią 600 kilometrų ilgio *). Tiekam kelio nuplaukti jie truko ištisas penketą savaičių. Vietos gyventojų nebuvo matyt, bet naktimis pajūry ir vandens paviršiuj pastebėjo nekartą ugnį. Tos vietos gyventojai dar ir dabar, kaip pastebėjo Darvinas ir Nordeskiöld'as, nuolat laiko ugnį negesindami ir ir net vežiodamiesi laiveliuose, nes, šaltame ore esant daugel drėgmės, yra sunku ugnies pasidaryt. Del tų ugnių šią apygardą Magelanas pavadino Tierra del Fuego, arba Ugnies žemė **).

Galima prisistatyt, su kokia viltimi brovėsi Magelanas prieš jį atsivėrusiu keliu, uždavusiu jo kantrybei kietų bandymų. Nes dažnai rodėsi, jog neišpainiojamame žemyno ir vandens labirinte laivai atsidūrę, kaip maiše. Pagaliau pasiektas džiaugsmingai pasveikintas išėjimas, ir tuo būdu daugelio karštai geistas vandens kelias iš įsivaizdinimo virto tikrenybe. Išėjimą į Ramųjį vandenyną rodomąjį žemės kyšulį Magelanas pavadino Cabo Deseado arba Geidaujamasis prieškalnis, kad tuo išreikštų jo ir jo gadynės karštą lūkuriavimą rasti tokį kelią.

Dabar paliko antroji dalis ne lengvesnio gigantinio uždavinio. Nes priešais jūreivius klojosi begalinis vandenų paviršius, apie kurį dar joks geografas nieko nežinojo, ir nežinia buvo ar juo eina kelias į Molukus, ar ne. Pradžioj Magelanas plaukė į šiaurę vakariniu pietinės Amerikos pa-

---

*) Dar truko ištisas šimtas metų, kol olandai Schouten ir La Maire apiplaukė salų knibždyną pietuose nuo Magelano sąsiaurio ir surado patį piečiausiąjį Amerikos punktą Kap Hoorn'ą. Lig tol Magelano sąsiauris buvo laikomas vieninteliu susisiekimo keliu tarp Atlantiko ir Ramiojo vandenyno. Suradus Kap Hoorn'ą buvo ir plaukyta patogesniu keliu aplink pietinį Amerikos smaigalį. Bet garo varomųjų laivų gadynę vėl imta plaukioti daugiausia Magelano keliu.

**) Ugnažemis laikytas dalimi nežinomo sausažemio, Terra Australis Incognita, arba nežinomos pietų šalies. Aplink pietų ašigalį buvo brėžiama perdėm susieinąs žemynas, kuriame dėjo pavadindami vardais kalnus ir upes; tas menamas žemynas buvo toli įleidžiamas į vidurinę pietų pusrutulio zoną. Kartografai ir mokslininkai rūpinosi jo buvimą paremti matematikos pagrindais, tvirtindami, jog žemyno plotams šiauriniame pusrutuly turįs atatikti maždaug lygaus didumo žemynas ir pietiniame, palaikyt žemės pusiausvirai ir neduot jai apsiversti. Rods šen ir ten tikrai čia buvo užtinkama žemyno, kurį manyta esant kraštutiniais smaigaliais to tariamojo kontinento. Bet vis pasirodydavo juos esant nežymias salų grupes ir pasakų žemynas vis mažėjo, traukdamasis į krūvą, kol Kukas (Cook), apiplaukęs pietų ašigalio sritis parodė jo tikrąjį pavidalą.

Paskutinis senų laikų mokslininkų vaizduotės likutys yra šiandienė šeštoji žemės dalis, Antarktija, ploto didumo rods lygi su Eiropa.

kraščiu ir paskui pamažu šiaurės vakarų kryptim išėjo į plačiąsias jūres. Juo arčiau atogrąžų juostos, juo malonesnis darėsi oras, ir, lygiu saiku pučiant pietų pasatui, slinko laivai nesustodami ištisus 3 mėnesius ir 20 dienų. Kelionė buvo tokia rami, jog naująjį pasaulio vandenyną Magelanas pavadino Mar Pacifico, arba Ramusis vandenynas.

Bet kadangi niekaip nesekė papildyt beveik išsibaigusio maisto ištaklių, tad prasidėjo baisus badas. Geriamasis vanduo supuvo ir dvokė, sausainiai subyrėjo dulkėmis, margavo nuo kirminų ir buvo teršiami žiurkių. Bet tas nė kiek nenukreipė Magelano nuo jo tikslo. Jis pareiškė, jog beveliją̨s kramtyt savo kurpių odą, bet ne gryžt atgal. Taip ir malšino alkį visi, rydami piuvenas ir kramtydami virtą odą; o jau žiurkės tai buvo brangiai mokamas gardumynas. Pagaliau nuo sudruskėjusios mėsos prasidėjo skorbutas, kuriuo išmirė 19 ekspedicijos žmonių.

Nors Ramusis vandenynas yra pačios salingiausios pasaulio jūrės, Magelanas pastebėjo vos dvi tuščias be žmonių žemutes, šiandenį Pukapuką arba vieną piečiausių vakariausių kaimynių salų Paumotų grupės ir Flint'ą arba nuo jo šiaurės vakaruose esamą Wostok'ą (abi šiaurėj nuo Draugovinių salų). Nereikia pamiršt, jog daugelis polinezinių ir mikronezinių salų yra nežymūs, žemi koralų padariniai, kurie plačiai paplitę esti kaip «salų debesys» arba «salų dulkės» vandens dykynėj; del jų mažo išsikišimo iš vandens jos pigiai pasislepia nuo keleivio akies. Ekspedicija, rodos, ėjo tarp Marquesų ir Paumotų, paskui, šiaurėj pro Maršalo ir Karolinų salyną, kol pasiekė eilę salų, kurioms del jų gebėjusių gudriai vogt gyventojų tekos vardas Ladronų, arba Vagių, salos ir del trikampiųjų laivelių burių taip pat Islas de las Veslas Latinas, arba Lotynų Burių salos. Tiktai paskiau ši šalų grupė Ispanų karalienės Marijos Onos garbei pavadinta Marijanų salomis.

Čia trim dienom pasitaisę laivus, plaukdami toliau, surado didesnę salų grupę, kurią Magelanas pavadino San Lazaro salynu, o paskiaus Pilipinėmis salomis. Buvo aišku čia esant arabų malajų kultūros sritį netoliese portugalų žemių. Čia gauta pirmoji tikra žinia, kur yra ieškomos uždarų salos. Dabar jau turėjo būt visų didžiųjų vargų galas. Bet, deja, ir Magelano gyvenimo dienos jau buvo suskaitytos...

Kadangi ekspedicija buvo netoliese Portugalų srities, tad reikėjo didelės atsargos, susisiekiant su tenykščiais gyventojais, kad portugalai apie ją nesužinotų. Gudriai pasielgusiam Magelanui pavyko patraukt į savo pusę kai kuriuos salų kunigaikštukus, įtikinus juos Ispanų karaliaus galybę esant daug didesnę, kaip Portugalų. Zebu salos sultonas net apsikrikštydino, tikėdamas tuo būdu Ispanų viršininko apgynimo ir patikrinimo įsiviešpatavimo kaimynėms saloms. Ir tikrai jam nusilenkė kai kurie iš kaimynių salų kunigaikštukų; tiktai karingi Matan'o salos gyventojai atsisakė tai padaryt ir mokėt jam mokesnį. Tuomet drąsiai ir be atodairos, kaip visumet, Magelanas ryžosi užsispyrėlius varu priverst paklausyt, ir su sauja kareivių laiveliais nusikėlė į salą. Bet ten jį apniko keletu kartų didesnės pajėgos, ir jis ir keletas draugų po karžygių kovos krito žaizdų suvarstytas 1521 m. balandžio mėn. 27 d. Jo lavonas paliko priešininkų rankose.

Tokis tat buvo galas didelio vyro, kurio atminimą nors gal ir sutepa viena kita dėmė, betgi kuris vis delto aukščiausiai stovi už visus tų laikų konkvistadorius. Pavydi laimė nulėmė, jog dar tik 41 a. metų vyras begaliniu kietumu nuveikusis visas kliūtis ir beveik jau priešais akis turėdamas siektąjį tikslą, turėjo palydėt savo gyvybę. Su juo numirė vienas didžiausiųjų visų laikų jūreivių. Tiesa, jis pats dar nebuvo atsivaręs iki ieškomųjų

uždaro salų. Tačiau rasdamas jo vardu pavadintąjį jūrių kelią ir perplaukdamas vandenyną, jis problemą puikiai išsprendė.

Šitas ispanų pralaimėjimas pakirto ir tenykščių gyventojų įsitikinimą del baltųjų neįveikiamybės, ir Zebu kunigaikštis, numetęs kaukę, dabar aiškiai stojo prieš juos. Į jo nagus gyvas pakliuvo Magelano papėdininkas Serrano, ir išdavikiškai buvo paskersti 25 ekspedicijos nariai. Vyriausiąją vadovybę dabar paėmė Lopez de Carvalho ir Gonzalo Vaz d'Espinoza, kad ekspedicijos likučius pro Mindanao ir Palavan'ą atvestų į Brunei šiaurės Borneo. Kadangi ekspedicijos iš visa buvo palikę tik 113 žmonių, o tarp jų dar buvo daugelis sužeistų ir ligonių, tad tiekos nebepakako patarnauti trims laivams. Todel blogiausį laivą «Conception» sudegino.

Žmoningoje Brunei'o prieplaukoje del nesusipratimo vėl iškilo kova dideliais ispanams nuostoliais. Tuomet vyriausiu vadu ekspedicija išrinko baskų vairininką Sebastjoną del Cano, arba Elcano, kuris pagaliau pasiekė Tidoro salutę pas Djilolo, kur ekspedicija galėjo kiek tiek atsikvėpt. Čia tad po 27 mėnesių didelių ir pilnos pavojų kelionės buvo rastos ilgai ieškomos uždarų salos vakarų keliu. Tikroji atradimų kelionė buvo pasibaigus, nes dabar atsidurta tose prekybos ir kultūros srityse, kurios jau priklausė portugalų prekybos plotui ir nuolat buvo lankomos iš Indų atvykstamųjų portugalų.

Ispanai čia tuojau supirko gausingą uždarų kraulą, bet drauge sužinojo esant pasiūstus portugalų laivus jiems pasivyt, atkirst keliui ir neduot išsikelt į krantą. Reikėjo skubėt. Kadangi ketvirtasis laivas «Trinidad» būtinai reikėjo pataisyt, tad jis su 54 eiropėnais teko palikt. Pasitaisęs, jis turėjo per Ramųjį v-ną sugryžt į Ispanų vidurinę Ameriką. Bet ištisais mėnesiais priešingo vėjo blaškytas, jis pagaliau po baisios audros su nuo bado išretėjusia įgula buvo priverstas gryžt į Molukus. Čia iškankinti ispanai ieškojo portugalų pagalbos. Portugalai atėmė iš jų laivą su visu kraulu, taip pat visus dieninius, jūrių žemėlapius ir įrankius. Taip pat ir 2000 centnerių uždarų, kuriuos buvo supirkę mainais šeši Tidoro faktorijoj paliktieji ispanai, pakliuvo jų prekybos priešininkams portugalams. Gyvi likusieji ispanai, trys iš faktorijos ir 18 iš «Trinidad'o» pirmiausia buvo 4 mėnesius išlaikyti belaisvėj. Po to jie buvo taip ilgai vežami į Eiropą ir nesveikuose kraštuose tyčiomis taip ilgai pralaikomi, jog jų tiktai keturi po 8 metų iškeliavimo paregėjo savo tėvynę. Ir Eiropoj jie dar turėjo keletą mėnesių kankintis kalėjimuose, kol pagaliau Ispanų valdžia juos išvadavo.

O Del Cano palikusiuoju „Victorijos" laivu, su 47 eiropiečiais ir 13 vietos gyventojų, nesiliaujamose audrose yrėsė skersai Indų vandenyną pro nykią Naujo Amsterdamo ar St. Paulio salutę ir pasiekė Gerosios Vilties Kap'ą. Audros nesiliovė ir toliau. O kadangi, bijodami portugalų, jie nuo uždaro salų ištisus 5 mėnesius nebuvo niekur išlipę į žemyną, tad badas ir trūkumas vėl buvo pridirbęs gausingų aukų. Pagaliau galutinas badas nepaliko kitokio išėjimo, kaip sustot Portugalų Kapverdene.

Čia jie mėgino melu bėdoj gelbėtis, sakydami esą čią atblokšti iš Amerikos vandenų. Bet kai už pirktąjį maistą pamokėjo uždarais, tuojau buvo suprasti, iš kur esą. Išsikėlusius į žemę 13 jūreivių portugalai sulaikė. Kiti galėjo išsigelbėt tik skubotai pabėgdami, ir tik nuolat išliedami vandenį iš labai prakiurusio laivo.

Pagaliau 1522 m. rugsėjo 6 d. 18 vyrų vėl įsiyrė į tėvynės San Lucar'o uostą. Prie jų prisidėjo 4 išlikusieji gyvi iš „Trinidad'o" ir 13 Kap-

verdene sulaikytųjų draugų, paleistų iš kalėjimo karaliaus Karolio pastangomis. Taigi iš 265 ekspedicijos narių tesugryžo vos 35, neskaitant kokios 60 asmenų nuo pietų Amerikos pabėgusios laivo įgulos.

Taigi pirmoji kelionė aplink žemę truko beveik trejetą metų. Šiandien palankiausiomis apystovomis galima apkeliaut pasaulis per 33 dienas. Bet vertybė ir tų 525 centnerių uždaro kraulo (kraulo dalis turėjo būt išmesta į vandenį) buvo tokia didelė, jog grynasis pelnas — 223.000 auksinų — padengė ne tik visas kelionės išlaidas, bet dar davė pajamų ir valstybės iždui.

Sugryžusieji buvo teisėtai garbinami karžygiais. Del Cano gavo didelį darbą simbolizuojantį ženklą, kurio šalmą puošė globas ir juosta su parašu: „Primus circumdedisti me“ (pirmutinis mane apkeliavai). Ištikrųjų, turint akivaizdoj sukeliauto kelio ilgį, negirdėtus kelionės pavojus ir sunkenybes ir mižinišką atskleisto vandenyno didybę, tenka pripažint šią ekspediciją esant įžymiausiąjį atradimų gadynės jūreivybės žygį. Kaip ji buvo nelengva atlikt, rodo tai, jog tik po 50 metų ją pakartojo Francis Drake ir Oliver van Nort ir jog iki 18 a. vidurio, prieš pradėsiant Cook'ui savo garsiuosius žemės keliavimus, iš viso aplink žemę buvo apsiirta tik 20 kartų.

Žinias į publiką apie pirmąjį žemės apvažiavimą staiga paleido labai plačiai pasklydusis spausdintas Maksimilijono Transsilvano raštas „De Moluccis insulis“ ir Schoener'o jo dirbtiniams gaubliams paaiškint pridėtasai raštelis „De nuper sub Castiliae et Portugaliae regibus serenissimis repertis insulis ac regionibus“, abudu išėjusieji 1523 m.

Be kitų sensacijų, iškilo aikštėn vienas įdomus matematikos geografijos žaidimas. Jau Kapverdene ekspedicija nustebo, patyrusi jų kalendorį blogai rodant, nes jiems stigo vienos dienos, t. y. jų kalendorinis skaičiavimas buvo viena diena atsilikęs nuo Eiropos laiko skaičiavimo. Nors Pigafetta buvo dieninį rašęs labai rūpestingai, manė betgi, čia esant paklaidos; tiktai pasitarus su specialistais, aiškėjo šio reiškino santykis su žemės sukimu aplink saulę, ką jau buvo prieš 200 metų nurodęs viduramžy arabų geografas Abulfeda. Iš tikrųjų: kas apkeliauja aplink žemę pasauliui, vienos dienos ne tenka; kas apkeliauja atvirkščiai, iš vakarų į rytus, tas vieną dieną gauna daugiau. Pašalint praktikos gyvenime iš čion atsirandamam nepatogumui, nustatyta internacionalinė skaičiavimo siena, maždaug sutampanti su rytine puse dienovidinio nuo Grinvičo. Kas ateina iš vakarų, vieną dieną peršoka. Kas eina iš rytų, peržengdamas šį ruožą skaito vieną dieną du kartu. Kad drauge esamosios žemyno ir salų sritys neturėtų įvairaus laiko skaičiavimo, skaičiavimo siena išvesta ne per jas, bet aplink jas.

Pirmoji kelionė aplink žemę tapo reikšminga įvairiais atžvilgiais. Pirmiausia, ji galutinai išsprendė problemą vakarų kelio į Indus jūrėmis, kuo rūpinosi jau Kolumbas. Tą kelią radus, ir Ispanai jau galėjo varyt pelningą uždaro prekybą... Ispanams nesusitaikinus su Portugalais del politinio valdymo Molukų, kurie dabar sekės pasiekt tiek iš rytų, tiek iš vakarų, ginčą turėjo išspręst ginklai. Kelerių metų kova pasibaigė tuo, jog Pilipinės Salos paliko Ispanams, o Molukų—už įžymų atlyginimą pinigais atiteko Portugalams. Pagaliau paaiškėjo uždaro salas faktinai buvus Portugalų žemės pusėj; taigi Portugalai jiems popežio bule jau nuo $3^1/_4$ dešimties metų pripažintą kraštą dar kartą buvo nupirkę. Visi ginčai del kolonijų pagaliau pasibaigė, kai 1580 m. patys Portugalai tapo Ispanų provincija. Betgi tuo laiku Ispanų priešininkais čia ėmė kilti išsivadavusieji Olandai.

Magelano kelionė įturtino taip pat ir mokslą daugeliu naujų davinių ir paraginimų ir nesitikimu būdu prisidėjo praplatint geografijos akiračiui. Joje patyrė, jog nėra kelio visu ilgai išsitiesusios Amerikos krantu, be kraštutiniojo galo pietuose. Paskui ji galutinai pašalino klaidingus prisistatymus perdėto senojo pasaulio ploto, parodžiusi esant naują vandenyną, kuris, kaip milžiniškas plyšys, įsikišęs tarp naujojo pasaulio ir rytinio Azijos kranto (pajūrio).

Nuostabios pažangos žemyno ir vandens pasiskirstymo pažinimui aiškiai rodo palyginimas po Magelano ekspedicijos padirbdintojo pasaulio žemėlapio, pav., Diego Ribeiros 1529 m. su naujų atradimų pirmesnių laikų žemėlapiais. Nemokslinguose ankstybųjų viduramžių žemėlapiuose vandenynas atrodo tik siauras, žiedo pavidalo dryžis aplink trimis skyriais padalintą žemyną. Toscanelio žemėlapis ir garsusis Martyno Behaimo gaublys, kaipo reiškiantieji vėlybųjų viduramžių pažiūras, rodo, palygint, siaurą vandenyną tarp vakarinio ir perdaug toli ištęsto rytinio senojo pasaulio žemyno kranto.

Kolumbas surado „naujas salas“, kurios pasirodė esanti savaiminga žemės dalis — Amerika; Magelano kelionė suglaudė ratą ir davė pirmą apčiuopamą žemės apskritumo išrodymą. Ji atidarė pasaulio prekybai naują milžinišką žemės paviršiaus plotą, nors Ramusis vandenynas tiktai dabarties laikais stipriau įtrauktas į pasaulio prekybą.

Pagaliau didziausios reikšmės Magelano kelionė turėjo tuo, jog nuo to laiko prasidėjo Eiropos kolonizuotė, politinis ir ūkinis Eiropos viešpatavimas pasauly, kitaip sakant, žemės eiropinimas. Šituo žvilgio punktu pirmasis žemės apkeliavimas yra patapęs taip pat vienu iš svarbiausiųjų pasaulio istorijos įvykių.

Pr. Dovydaitis

Oro nuspėjimas*)

Kaip senai gyvena žemėje žmonės, taip senai jiems yra rūpėję numatyt būsimąjį orą, kad galėtų tinkamomis priemonės pašalinti gresiamąjį nuostolį. Su oru betarpiškai yra surištas laukų dėrlius, tinkamas javų pasėlys ir nuvalymas — todel oro numatymas turi labai didelės reikšmės žemdirbiams, o tuo ir visos šalies išmitimui.

Jau santaikos metu geras oro nuspėjimas tiek yra visiems rūpėjęs, jog net valstybė buvo ėmusis tenkinti tą reikalą, įtaisydama viešas oro tyrimo stotis. Reikalas dar padidėjo karo metu, kadangi oras dažnai daro nulemiamos įtakos strateginiams ir taktiniams žygiams, orlaivių darbuotei, kovos dujų pakreipimui, šovinių lėkimui, kareivijos sveikatai ir dorai. Karo metu oro nuspėjimo reikalas dar padidėjo ir šalies išmitimo atžvilgiu. Taigi karas oro nuspėjimo problemą padarė itin aktualingą, ir itin pradėta uoliai dirbti tai problemai išspręst. Aš tariuos čia nurodyt tuos kelius, kuriais tuo reikalu mėginta žengti.

Dažnas išreiškia nuomonės, jog oro nuspėjimas tai tikrasis mokslingos orotyros, arba meteorologijos, tikslas. Iš tikrųjų taip nėra. Tikrasis

*) Prof. R. Vengero įžengiamoji paskaita Leipcigo universite 1918 m. su vertėjo papildymais.

meteorologijos uždavinys yra tyrimas dėsnių, kuriais eina atmosferos okeano įvykiai. Oro nuspėjimas esti su meteorologija tokiu santykiu, kaip pritaikomasis mokslas su grynuoju mokslu, taigi panašiu santykiu, kaip matavimas su matematika, laiko ir vietos apsprendimas su astronomija, didelė naujosios teknikos dalis su fizika ir kemija. Taigi meteorologijos santykiai su oro nuspėjimu vis delto artimi. Todel galutinas ir pilnas meteorologijos uždavinių išsprendimas savaime įgalintų išspręst ir oro nuspėjimo problemą. Jei būtume visai ištyrę atmosferos okeano dėsnius ir jų santykius oro vyksmuose (procesuose), tai šios žinios tik paliktų pritaikint, ir visiškas oro nuspėjimas tektų mums, kaip nunokęs vaisius. Bet iš to negalima padaryt išvedimo atvirkščiai, būtent, jog tobūlo įžvelgimo atmosferos įvykių galime tik tuomet tikėtis, kai sėkmingai įstengsim imtis oro nuspėjimo problemos. Praktikos reikalui pakankamas atsakas visai gerai galima gauti, ir nežinant arba tik netobūlai žinant priežastinius sąryšius.

Jau už tūkstančių metų prieš mūsų eros pradžią kaldajų žvaigždininkams gerai sekėsi iš anksto nuspėt saulės ir mėnulio aptemimai, nors jie neturėjo nuovokos apie dėsnį, kurio laikosi dangaus kūnų judėjimas, ir net nebuvo turėję tikrenybei atatinkamo prisistatymo savitarpinių saulės, žemės ir mėnulio santykių. Kaip tas buvo galima? Gi atsiremiant patyrimu, jog kiekvienas užtemimas beveik lygiai pasikartoja, praėjus 18 metų ir 10 ar 11 dienų (vadinamas Saros'o ciklas).

Taigi anie kaldajų nuspėjimai remiasi žinojimu periodo (laikotarpio), kuriam praėjus, reiškiniai atsikartoja tuo pačiu arba artimai panašiu būdu. Kaip tai būtų nepainu, kad ir oras po tam tikro laiko vis atsikartotų tuo pačiu būdu! Tuomet ištisais metais iš anksto žinotume, kurią dieną koks bus oras, ir galėtume prie jo prisiderint.

Faktinai yra tokių šalių, kuriose oras dažnai ilgesnį laiką kas diena atsikartoja beveik lygiu būdu, ir ši apystova panaudojama taip pat prognozei (pažinimui iš anksto). Jei baltasis gyventojas atogrąžose, kaip ten priimta, kviečia savo draugus gert arbatos į laiką po audros, tad jis tuo daro prognozę, atsiremdamas žinojimu viendienio oro periodo.

Mūsų kraštuose su staiga kintamu, apmaudingu oru toks paprotys vargu bau galėtų įsigyvent. Bet atsirėmusieji periodų žinojimu nuspėjimai nesvetimi ir mums, nors jie ir ne visumet gali ateit į mūsų sąmonę, kaipo toki. Antai, jei vasaros metu pasivaikščiot renkamės vakaro valandas, žiemą—ankstybas popietes, jei jau vasarą gaminamės kuro žiemai, tai visa tai, sąmoningai ar ne, daroma atsiremiant nuspėjimu būsimojo oro ir būtent nuspėjimu atsiremiančiu dienos ir metų temperatūros periodu. Tas pats pagrindas, tiktai mokslingesniu rūbu apvilktas, yra kai orui nuspėt naudojami meteorologinių elementų daugelio metų vidurio dydžiai, kaip tai yra buvę daroma jau senobėje ir dar naujaisiais laikais.

Kaip vykusiai pastebi K ö p p e n' a s, priemonė daugelio metų vidurio dydžius imti nuspėjimui, logikos atžvilgiu, visai nesugriaujama. Ir net galima iš anksto skaitmenimis paduoti tokių nuspėjimų atsitikimo įtikimybė. O vis delto iš jų maža naudos. Iš oro nuspėjimo mes reikalaujame ne žinių, ką atatinkamoji diena turi bendra su kitomis dienomis, bet daugiau kuo ji skiriasi nuo kitų dienų. Ką mes norėtum iš anksto žinot, tai ne vidurio dydžiai, bet nukrypimai nuo jų, taigi tą, kas palieka iš faktinai užeinamojo oro, atėmus ilgų metų vidurio dydžius.

Ilgai ir mielu noru daugelis meteorologų prilaikė mintį, jog ir šie nukrypimai ilgainiui pasirodysią sudėti iš periodų, ir daug buvo padėta trūso tokiems periodams rasti. Į tai eita įvairiais keliais. Ar ieškota

stebėjimuose rasti žinomųjų, daugiausia kosminių, periodų, kaip mėnulio periodai, vienuolikos metų saulės taškų periodai; ar stebėta, be šito, ieškant naujų, dar nežinomų, periodų.

Abiem keliais sunku varytis: apsidrausti nuo klaidingų išvedimų reikalingas gilus kritingumas. Iš tolo stovintį tas gali stebint; jis galvos: jei esti periodai, tai jie turėstų būt pigiai pažystami iš to, jog visa po tam tikro laiko atsikartoja. Betgi taip yra tiktai tais atvejais, jei visi įvykstamieji periodai turi vieną bendrą matą, jei jie, kaip sakoma matematikų kalba, yra susimatuojami (commensurabiles). Jei taip nėr', tad, imant teoringai, truks be galo ilgai, kol tas pats būvis atsikartos. Imant pilnaty, įvykis pameta periodingumo karakterį visiškai. Regimųjų periodų stebėjimuose trūkumas, kaip rodo šis pasvarstymas, savaime nekalba prieš manymą, jog nukrypimai nuo vidurinio dydžio susikrauja iš periodų, ir tokių periodų ieškojimas nėra iš anksto beprasmis.

Tam suvartotas trūsas nėra visai nieko nedavęs grynam mokslui. Temperatūros stebėjimuose pavyko rasti žinomą vienuolikos metų saulės taškų periodą, ir bent iš tolo numatyt oro spaudime ir audrų stebėjime mėnulio periodo buvimą. Tačiau į šį periodą kliūvantieji svyravimai perdaug maži, kad jais sektųs išaiškint faktinai įstebimi svyravimai.

Praktiniai visų šių darbų daviniai oro nuspėjimui lig šiol yra buvę vis labai menki. Kadangi nėra pavykę įstebėtus oro svyravimus išaiškint veikimu įvairių periodų drauge, tad tuo tarpu taip pat negalima manyt šiuos periodus ilginant ir sutelkiant draugėn atidengt būsimojo oro veidą. Tiktai visai pavieniais atvejais periodingumai rodos yra radę naudingo prognostinio pritaikinimo: tai dvidienis oro spaudimo periodas G u i l b e r t o G r o s s m a n n'o taisyklėje, apie kurią dar kalbėsim, ir C l a y t o n'o vardu pavadintame pusšeštos dienos oro periode, kuris, kaip girdėt, tarnauja Amerikos prognozininkams.

Žmonėse betgi nuostabiai kietai laikosi tikėjimas oro periodingumu, būtent tikėjimas mėnulio periodu. Meteorologas specialistas dažnai tiesiog priešu ar netikėliu laikomas, jei jis drysta paabejoti del mėnulio veikmės orui. Dažnai iš jo pareikalaujama išrodyt mėnulį neturint jokios įtakos orui. Tai yra lygiai taip, kaip kad iš apskūstojo teismui reikalaut jį turint išrodyt savo nekaltumą, tuo tarpu kaip atvirkščiai, kaltintojo dalykas yra apskūstojo kaltei išrodyt pastatyt pakankamų argumentų.

Išrodymai mėnulio kaltės del oro betgi dar lig šiol nieku būdu nepastatyti. Rods, teorija ir patyrimas sutartinai parodo mėnulį darant atmosferos okeane mažus potvynio ir nusekimo judėjimus. Tai kaip tik yra vienintelis, lig šiol tikriau išrodytas, bętgi oro eigai, rodos, visai reikšmės neturįs veiksmas. Rūpestingiausi, ištisų metų stebėjimų eilėmis atsirėmusieji sugretinimai sutapimų oro pakaitų su mėnulio mainais duoda ne daugiau laimimųjų numerių, kaip kiek jų reikia laukti įtikimybės dėsniais. Ir betgi, to nepaisant, laikosi mėnulio tikyba, kurios pavidalu, rodos, yra mūsų laikais išsigelbėjusis viduramžių astrologijos gabalas, ir mėnulio pranašai suranda maldingų garbintojų. Įžymiausias mėnulio meteorologas yra buvęs R u d o l f a s F a l b'a s.

Suėmus visa į krūvą, gaunama, jog periodų ieškojimas maža ką tėra patiekęs prognozei. Peršasi klausimas, ar yra įtikima, jog oro svyravimai duodasi suimti periodais, ar ne, kitais žodžiais, ar lig šiol nepasisekimas turi pagrindą mūsų netikime nutvert uždavinį, ar jis yra pačiame uždaviny.

Aš manau klausimą galint šitaip pastatyt. Vienai termodinaminei sistemai, žemei, prispindima iš saulės energijos. Energijos prigabenimas jos

suskirstymo ir jos intensingumo atžvilgiu turi dienos ir metų periodą. Dabar klausimas, ar pakaitos šioje sistemoje turės periodinį karakterį, ar ne? Linkstama į klausimą atsakyti teigiamai. Tuo tarpu santykiai nėr taip paprasti. Energijos mainas tarp saulės ir žemės visai neina taip regulingai, jo taktą juntamai ardo atmosferoj cirkuliuojantieji vandens garai ir jų kondensacijos produktai, debesys. Na o šie kliudymai savo ruožtu vėl pareis nuo energijos maino, taigi periodinis įvykių karakteris sistemoje dar, rasit, galėtų išsilaikyti. Bet energijos maino parėjimas nuo vandens garo ir debesų nėra vienintelis, dar prisideda ir kitokios įtakos, žeminio ar kosminio kilimo, kurios neseks jokiu taktu. Atogrąžose ši, palyginti nežymi, įtaka neturės perdaug didelių padarinių. Oro bėgis erdvėj, jos nepaisydamas, tebeeis regulingai. Bet aukštesnėse platumose, kur jau ir menka įtaka daro didelio veiksmo, — aš į tai dar gryšiu, — ji pagali daryt didelių kliudymų. Atsiremiant tokiais samprotavimais, man rodos, jog tikėtis susekt oro svyravimų periodas yra labai maža palankaus pagrindo.

Antrąjį kelią, kuriuo be artimesnio priežasčių žinojimo galima tikėtis tinkamų oro nuspėjimų, aš norėčiau taip pat nušviesti pavyzdžiu iš kitos srities. Kaip meteorologui priežastinis oro įvykių sąryšis, taip gydytojui ligos reiškinių sąryšis yra arba visai nežinomi arba tik maža žinomi. To nepaisant, gydytojui betgi daugely atvejų pavyksta nusakyt iš anksto ligos eiga. Bent apskritai atsiremiant vidutiniško ligos bėgio žinojimu. Nenoromis atsimena meteorologai, paduodantieji nuspėjimui klimatologinius vidurio dydžius. Paskui betgi pavyksta jam taip pat specialingesni, pavieniam atvejui pritaikinti nuspėjimai, atsiremiant simptomais, kurių jis įstebi savo paciente.

Ne kitaip elgiasi oro interesantai nuo seniausių laikų, ir taip elgiasi dar šiandien. Jų pacientas atmosfera, kurios vidurinis būvis, kaip jis karakterizuojamas klimatiniais vidurio dydžiais, palygintinas su norminiu žmogaus pasilaikymu, o nukrypimai nuo vidurio būvio su paciento liga.

Primitingiausi besiartinamo oro sutrikimo simptomai reiškiasi akmenų ir sienų prakaitavimu, druskos drėkimu, kregždžių lakiojimu, musių įkyrėjimu, sąnarių gėlimu ir t. t. Aukščiau stovi įstebėjimai pasirodymo tam tikrų vėjų ir debesų formų pavidalų, dangaus spalvos, pasirodymo drignės juostų aplink saulę ir mėnulį ir jų įvertinimas kaipo oro kitimo pasiuntinių. Tos rūšies įstebėjimai iš dalies turi jau tikrai mokslo karakterį.

Kadangi žemiausio kultūros laipsnio žmonės daugiausia oro priklauso, kadangi jų jutimai del medžioklės ir kovos esti aukštame išlavinimo laipsny,reikia manyti tokius simptomus buvus žinomus labai senais laikais. Žymėjimai oro taisyklių, atremiamų šiais pagrindais, randami jau kaldajų molinėse plytelėse, pagamintose prieš 4000 metų. Tokių oro taisyklių esama ir Biblijoj, kas, rods, neprivalėjo būt visuotinai žinoma. Iš vėlesniųjų šių taisyklių redakcijų paminėsiu tik, iš dalies sueiliuotus, ūkininkų priežodžius. Savo turinio iš dalies jau atrodomus buvus senobės Babely, pirmukart juos išleido viešumon apie 1505 m. L e o n a r d a s R e y n m a n n'a s savose «Oro knygelėse». Vienas iš labiausiai žinomų ūkininkų priežodžių tai tas, jog jei Septynių mieganČiujų brolių (liepos 27) dieną lyja, tad lysią ištisas septynias savaites. Kaip šiame, taip ir daugumoje kitų ūkininkų priežodžių matyt noro, nuspėt oro karakterį ilgėlesniam laikui.

Mokslo kritika ūkininkų priežodžiams nebuvo palanki. Didelė dauguma buvo išrodyta klaidingi, be vertės arba netikri. Atvirkščiai, oro taisyklės, remiamos vėju, dangaus ir debesų pavidalu, savo vertę palaikė. Mūsų dienomis ypač medėjai, žūkliai, jūreiviai, aviganiai, kalnų vadovai ir kiti žmo-

nės, savo darbo priversti dažnai būt atviram ore, teisėtai laikomi galį iš tokių simptomų dideliu tikrumu trumpam laikui nuspėt orą. Jog tai nėra joks ypatingas tų žmonių gabumas, jog jį gali taip pat ir miesto gyventojas su tam deramais padėliais ir patvara palyginti labai greit įsigyt, yra išrodęs Potsdamo vaistininkas Mylius. Uolus vandens sportininkas ir drauge pratęs akvarelininkas, jis beplaukiodamas daugel rūšių dangaus pavidalų nuėmė akvarėle ir po paveikslais pažymėjo esamąjį arba tuojau atėjusį orą. Tuo prisivertęs jis save įtemptai stebėt ir savo akių atminčiai davęs geriausios paramos, per nedaugel metų jis įsigalino orą tiek pat tikrai nuspėt, kaip ir seniausi jūreiviai.

Nauji netolimosios oro pakaitos simptomai tapo žinomi, išgalvojus meteorologinių instrumentų. Rods, šiuo atžvilgiu svarbiausio instrumento, barometro, išradėjęs Toricelli, dar nepažino barometro būvio santykių su oru. Tai tik po pusantro dešimtmečio parodė, ypač savo oro siurblių tyrimais žinomas Magdeburgo bulmistras Otonas von Guericke. Jis taip pat, rodos, buvo pirmutinis pasinaudojęs barometru prognozės tikslams, nes, atsirėmęs įstebėtu dideliu barometro nukritimu, nuspėjo 1660 m. gruodžio mėn. 6 d. būsiant audrą. Iš vėliau išrastų instrumentų prognostinio pritaikinimo turėjo ir dar turi ypač igrometras, matuojąs oro drėgmę.

Negalima ir neprivaloma neigti, jog stebėdamas barometrą ir igrometrą ir paisydamas vėjo krypties ir dangaus vaizdo, jau vienas vienintelis stebėtojas galėjo daryti labai tikusią prognozę trumpesniems laikotarpiams vienos arba dviejų dienų. Bet tuojau įžiūrima, kas tokiuose tyrimuose yra netobūla. Jau aukščiau darbą meteorologo, kuris iš simptomų steigiasi nuspėt būsimąjį orą, palyginome su gydytojo darbu. Aišku, jog meteorologas, kuris savo nuspėjimui gali tik naudotis vienos vienintelės, paprastai savo gyvenamos vietos, stebėjimais, esti panašioj, net dar blogesnėj padėty, kaip gydytojas, kuris del bet priežasčių galėtų tirti tik vieną vienintelę savojo paciento kūno vietą.

Šiam trūkumui pašalint, reikalinga plati organizacija. Mūsų pacientas, atmosfera, yra per didelis, kad tas pats stebėtojas galėtų ištirt jo akymirksnio būvį. Reikalingas bendras darbas daugelio stebėtojų, kurie dirbtų vienodomis taisyklėmis ir savo darbo vaisius praneštų centrui. Pagrindinę šio, vadinamojo sinoptinio metodo mintį buvo jau išreiškęs apie 1780 m. įžymūs prancūzų mokslininkai Lamarck'as ir Lavoisier'as. Jo įvykinimo klausimas galėjo patapti aktualingas betgi tik, kai elektrinis telegrafas virto priemone žinioms taip greit paduoti, jog jų neaplenkė atmosferos okeano įvykių eiga. Iš tikrųjų, tuoj po įtaisymo elektrinio telegrafo austras Kreil'is 1842 m. pasiūlė jį panaudoti kalbamuoju reikalu. Betgi reikėjo dar stipresnio stuktelėjimo pradėt akmeniui ristis.

Atsižvelgiant į reikalavimus, kurių vėl reikalauja orui nuspėti dabartinis karas, įdomu patirt, jog ir tas pirmutinis stuktelėjimas buvo sąryšy su karo įvykiais. Kai 1854 m. rudenį sujungtas anglų ir prancūzų laivynas stovėjo prieš Sevastopolį, jis del lapkričio mėn. 14 d. nelaukiamai ištikusios audros atsidūrė dideliame pavojuj; nuskendo prancūzų linės laivas «Henri IV», o ant kranto buvo išardyta Balaklavos stovykla.

Paskui Paryžiaus observatorijos direktoriui garsiajam Leverier'ui, buvo pavesta ištirt tas įvykis. Atsirėmęs stebėjimais, kokius buvo jam pranešę iš viso Eiropos stočių tinklo, taigi sinoptiniu tyrimu, jis nustatė, jog audra iš vakarų buvo nuėjusi skersai visą Eiropą ligi Krymo. Jo nuomone, telegrafo pranešimu būtų sekęsi pavyt audra bekeliaujant ir taip pat jos atėjimas į Krymą reikiamu laiku nuspėt.

Tuo tarpu dar praėjo keletas metų, kol visas reikalas pagaliau pasijudino. Nuo 1863 m. rugsėjo mėn. pradėjo eiti kasdieniai Paryžiaus observatorijos oro pranešimai, 1876 m. vasary pradėjo darbuotis Vokiečių jūrių observatorija, ir po 30 m., 1906 m. birželio m. 1 d. pradėjo gyvuoti viešoji oro žvalgyba. Ji kasdien leidžia oro žemėlapius, kuriuose paduodama aiškus oro santykių paveikslas didelėj Eiropos daly apie 8 val. rytą. Prie oro žemėlapių pridedama trumpa oro esmės apžvalga, ir oro nuspėjimas rytojaus dienai.

Kurie tad metodai, kuriais dirba sinoptinis oro nuspėjimas, kurie simptomai, iš kurių pasirodymo sprendžiama apie būsimąjį orą?

Svarbiausis patyrimas, kokį yra davęs sinoptinis metodas, yra jau Leverier'o padarytas, tyrinėjant Balaklavos audrą, būtent, jog oras keliauja, jog jis traukiasi per šalį. Telegrafo pranešimai įgalina nustatyt kelią ir greitumą ir kai kuria įtikimybe taip pat ir išvedimus del numatomo tolesnio keliavimo. Suprantama, nusakymai del oro keliavimo reikia imti cum grano salis. Reiškinys, pav., audra, bekeliaudama atsimaino ploto ir stiprumo atžvilgiu. Kai sekas ji ilgai sekt, matoma, jog ji vis silpnėja ir pagaliau pasiliauja. Atvirkščiai, audra, ypač vasaros oro audra, taip pat kyla ir kaimynybėj; tuomet nebus apie ją pranešta iš tolo. Bet apskritai pasakymas apie oro keliavimą palieka vis delto teisingas.

Oras keliauja, tas yra taisyklė, iš vakarų į rytus; tai yra kiek normingesnė ligos eiga; pavieniais atvejais betgi atsitinka daugel nukrypimų ir suprantama, yra labai svarbus uždavinys, jie numatyt is anksto.

Jų, bent šianden, iš dalies pavykusiam išsprendimui turėjo reikšmės naujas pažinimas, taip pat sinoptinio metodo dėka, būtent, pažinimas artimos pareities nuo oro atmosferos spaudimo pasiskirstymo ties jūrėmis.

Reikia žinot, kokį vaidmenį vaidina naujuose oro nuspėjimuose atmosferos spaudimo pasiskirstymas; oro pranešimuose nuolat kalbama apie žemo ir aukšto spaudimo sritis, arba, kaip jie vadinami, apie ciklonus ir anticiklonus, ir taip pat reikia žinot, jog pirmieji neša drumstą ir lytingą, antrieji sausą ir giedrą orą. Be ciklonų ir anticiklonų, yra dar gausingų kitų dažniau ar rečiau pasikartojamų normingo atmosferos spaudimo pasiskirstymo trikdymų, kurių visų čia negalima ir taip pat nėra reikalo vardinti. Kas čia tiktai reikia žinot, yra tai, jog kiekvienam tipingam atmosferos pasiskirtymui tam tikrais metų laikais tinka beveik visiškai tam tikras oro tipas. Tai, suprantama, turi didelės svarbos, nes jei tam tikram atmosferos spaudimo pasiskirstymui taip pat visumet esti tam tikras oras, tai tuo oro nuspėjimo problema suvedama į atmosferos spaudimo pasiskirstymo nuspėjimą. Pakanka, jei aš galiu pasakyt: rytoj atmosferos spaudimo pasiskirstymas bus toks ir toks. Tuo jau turima ir paties oro nuspėjimas.

Taigi prognozų statytojų reikalingi atsakyti klausimai yra šie: 1) kokį pasiskirstymą rytoj turės atmosferos spaudimas ir 2) koks oras atatinka šiam atmosferos spaudimo pasiskirstymui?

Suprantama, jog, norint duoti prognozas, antrasis klausimas turi būt iš anksto atsakytas. Tai galima atlikt tiktai po ilgų patyrimų, reikalingų gauti kiek galima šalyse, kurioms norima nuspėt oras. Nes oro reakcija į atmosferos spaudimo pasiskirstymą ne visur ta pati. Be klimato srities, tai pareina ypač nuo šalies paviršiaus sutaisymo.

Tikrasis prognostinis branduolys esti pirmame aukščiau pastatytų klausimų. Teisingas atmosferos spaudimo pasiskirstymo nusakymas iš anksto yra šiandienio oro nuspėjimo didžiausioji problema. Vertingiausia padedamoji priemonė šiai problemai išspręst yra vėl patyrimas, jog spaudimo

pasiskirstymo trikdymai, taigi ciklonai, anticiklonai ir visi kiti čia nepavadinamieji, keliauja, apskritai imant, iš vakarų į rytus, greitumu, imant vidurį, po 30 kilometrų per valandą. Šis patyrimas tai, aišku, nėra joks kitas, kaip tik jau Leverier'o padarytasis apie oro keliavimą, tiriant Balaklavos audrą. Kadangi, kaip matėme, kiekvienam atmosferos spaudimo pasiskirstymui atatinka tam tikras oro tipas, tad su spaudimo pasiskirstymu keliauja ir oras.

Atmosferos spaudimo trikdymo keliavimas iš vakarų į rytus, dar kartą palyginant atmosfera su pacientu, rodo, kaip ir normingą ligos eigą. Pavieniais atvejais įvyksta daugel nukrypimų. Daug darbo padėta paskutiniaisiais 40—50 metų rasti simptomams, kuriais sektųs vaduotis šiems nukrypimams reikiamu laiku nuspėti. Jie buvo ieškomi surišti su temperatūros pasiskirstymu, su atmosferos judėjimu, su atmosferos spaudimo kritimais, su debesų bėgiu, su lietum, naujuoju laiku ypač su santykiais vėjo krypties ir stiprumo su atmosferos spaudimo kritimais, su laikinomis oro spaudimo ir temperatūros pakaitomis ir su įvykiais aukštesniuose oro sluoksniuose, apie kuriuos dabar galime sužinoti, leisdami aitvarus ir balonus. Taip pat su nauda pritaikinama ir laikinose atmosferos spaudimo pakaitose pasirodąs periodingumas. Kitaip išaiškindamas Guilbert'o pasakymą, Grossmann'as galėjo formuluoti taisyklę, jog žemo spaudimo srovės dažnai per 24 val. nuslenka į vietas prieš tai buvusiojo aukšto spaudimo vagių (kylių), o šie vėl gryžta į vietas prieš juos buvusiųjų žemo spaudimo srovių, kas negali būt kitaip aiškinama, kaip priimant atmosferos spaudimo periodą, kurio pusė trunka 24 val.

Kuris gi visų šių darbų vaisius? Aš manau nepasakysiąs nieko nauja, ištardamas, jog jis lig šiol yra dar netobūlas. Nuspėjimai tinka tik trumpam laikui, nuo 24 ligi 36 val., ir jų atsitikimai nėra neabejotinai tikri. Yra mėgiamas pasikalbėjimo dalykas gudraut apie oro spėjikų paklaidas. „Kritika pigu, menas sunku“, sako viena prancūzų patarlė, ir aš maža kalba pro domo mėginsiu sunkenybę trumpai išdėstyt.

Didžiausia laikino aprėžimo priežastis yra ta pati apystova, tapusi taip naudinga oro nuspėjimui, būtent oro keliavimas. To padarinys yra, jog oras daugumoj veikiai esti iškeliavęs iš stebimojo tinklo, ir toj vietoj įkeliauja nelaukiami reiškiniai. Juo didesni padaromi tinklai, juo ilgesniam laikui gali būt padaryti nuspėjimai.

Bet taip pat nuspėjimas 24—36 valandoms stato dar gana sunkenybių. Pirmoji yra ta, jog santykis tarp oro ir spaudimo pasiskirstymo atmosferos okeano dugne faktingai nėra taip siauras, kaip galima manyt iš to, kas aukščiau kalbėta. Tai turi įvairių pagrindų. Pirmiausia, lygus atmosferos spaudimo pasiskirstymas ties jūromis dar nieku būdu neatatinka lygiam atmosferos spaudimo pasiskirstymui aukštesniuose sluoksniuose. O šie aukštesnieji sluoksniai, kaip rodo debesys ir iš jų krintamieji krituliai, orui turi ne mažiau reikšmės, kaip žemutiniai. Antra, tikrai imant, oras pareina ne vien nuo spaudimo pasiskirstymo, bet taip pat, kad ir mažesniu laipsniu, ir nuo kitų veiksnių, kurie, vienašališkai žiūrint, atmosferos spaudimo pasiskirstymo ne turimi akivaizdos, iš dalies taip pat ir negali būt turimi, nes aukštesniųjų atmosferos sluoksnių negalime daryt jokių, arba tik mažus stebėjimus.

Antroji sunkenybė tokia: Tiesa rasta visa eilė taisyklių, leidžiančių padaryt išvedimų del būsimųjų atmosferos spaudimo paskirstymo pakaitų. Betgi vis tai yra tik taisyklės, nors tinkamos daugeliu atvejų, betgi ne visumet; jos nėra joki dėsniai. Pavieniam atvejui dažnai gali būt pritaikoma

visa eilė tokių taisyklių, ir tai yra dalykas prognozės statytojo — gauti iš jų įtikimiausią vaisių. Tuo tarpu tai gali pavykt, tik atsiremiant patyrimu, ilga praktika išlavintu jausmu, kuris, suprantama, nėra neklaidingas. Todel oro spėjimas šiandien veikiau menas, negu mokslas, kuriam vaisingai atlikt gera dalimi pridera įgimtas gabumas.

. Nepaisant šių sunkenybių, atvaizduotasis metodas gali pasigirt žymiais pasisekimais. Prognozėse artimiausiai dienai jis giriama įspėjant 80% ir daugiau. Tuo tarpu, kaip ypač pabrėžė Köppen'as, atsitaikymo nuošimčių skaitymas turi maža prasmės. Prognozės sistema kainojant gali nulemt tik vertinimas prognozių sluoksniuose, kuriems jos skiriamos. Aš manau negalįs turėti geresnio pavyzdžio šiam vertinimui, kaip Amerikos jūreivių, žemės ūkininkų ir prekybininkų. Sie žmonės — prieš karą — vertybes, likusias išgelbėtas nuo pragaišties del oro biuro nuspėjimo Jugtinėj šiaurės Amerikos valstybėj, įkainodavo per 400 milijonų auksinų; ši suma, nors nedidžiausia palyginti su sumomis, išaikvotomis šio karo metu, betgi visai gerai atlygina biuro laikymui reikalingąsias išlaidas, siekiančias kiek per 4 milijonus auksinų. Eiropoj panašūs įkainojimai man nežinomi.

Tik visai nesenai valstybinių institutų daromai prognozei sinoptiniais pagrindais, rodos, pradėjo atsirasti rimtas konkurentas Linz'o kunigo Stepono Kaltenbrunner'o metode.

Šis, jo sukūrėjo statistiniu pavadintasis, metodas yra kai kuriais atžvilgiais naujas leidimas tyrimų iš stebėjimų vienoj vietoj nuspėt tos vietos orą. Taigi Kaltenbrunner'as visai atsisako nuo kitų stočių stebėjimų ir jų pranešimų telegrafu. Jis stebi savo gyvenamoj vietoj eilę meteorologinių dydžių, kuriuose jis tiki matąs ypač gerų simptomų būsimojo oro ir kuriuos jis vadina „svarbiausiais oro veiksniais". Tokiais laiko: vėjo kryptį, esamąjį orą, atmosferos spaudimą ir jo atmainas paskutiniomis valandomis, temperatūrą, o žiemą taip pat ir drėgmę. Visai nesenai dar buvo priimta ir oro eiga. Jo principas toks: „Po lygių oro veiksnių, užeina lygus oras". Taigi jei, pav., šiandien tam tikru būdu rodosi kai kurie oro veiksniai, kaip atmosferos spaudimas, vėjas, temperatūra ir t. t., tai pasak Kaltenbrunner'o įtikima, jog rytoj bus tas pats oras, koks jis buvo dieną, po kurios buvo rodęsi tie patys veiksniai.

Originalinga, kaip šis principas taikinamas prognozei praktikoj. Atsiremiant daugelio metų meteorologiniais užrašais—jie esti būtina premisa— sustatomos mintingos tabelės su tiek įvadų, kiek yra turimųjų akivaizdoj oro veiksnių. Įeinant į ją su apie 2 val. popiet stebėtomis oro veiksnių vertybėmis, trumpiausiu laiku, per kokią dveitą minučių randama, koks oras ėjo po anksčiau lygių oro veiksnių kombinuočių. Iš to galima aukščiau išreikštuoju principu padaryt išvedimas del rytojaus dieną laukiamojo oro.

Suprantama, Kaltenbrunner'o principo tinkamumas gali būt išrodytas ne logika, bet tik pasisekimu. Ir šis, pasak Schneider'o, išmėginusio procedūrą, pavykstą. Kaltenbrunner'o apsiniaukimo prognozės praneša oficialines sinoptinio metodo prognozes 8%, lietaus net 14%.

Imant vienaip, Kaltenbrunner'o procedūra, lyginant ji su sinoptine, metodo atžvilgiu yra tuo atsilikusi, jog ji sunaudoja tik vienos vietos stebėjimus; betgi žiūrint kitaip, ji rodo pažangos, kaipo neduodanti tokios persveriamos reikšmės vienam vieninteliui veiksniui be visų kitų, kaip sinoptiniame metode atsitinka atmosferos spaudimo pasiskirstymui, bet jog naudojama lygiu būdu daugelis veiksnių. Kaltenbrunner'o pasisekimai, tur būt, eina iš šios apystovos, kaip ir iš sumanaus tebelia-

vimo, patiekiant tuojau kiekvienam atvejui visą faktų medžiagą, tuo tarpu kaip sinoptininkas atžvilgiu pritraukimo anksčiau buvusių panašių atvejų daugumoj turi šauktis savos atminties.

Išaiškinimas jo surastųjų patyrimo faktų, kiek man žinoma, dar nemėgintas. Jis nieku būdu nėra taip paprastas, kaip Kaltenbrunner'as mano; jis rodo į paslėptus santykius tarp atmosferos įvykių, kurių artimesnio ištyrimo dar laukia ateitis.

Tuo tarpu Kaltenbrunner'o tabelės sustatytos tik Vienos miestui. Patyrimas rodo, jog jos dar tinka ir gana dideliai Vienos apygardai. Pradėtas darbas tokioms tabelėms statyt ir Berlynui. *)

Aš negaliu šio skyriaus baigti, nepasakęs bent kelių žodžių apie pastangas nuspręsti bendrą oro pobūdį ilgesniems laikotarpiams. Tokių pastangų jau žymu ankstybais laikais, ir jos rodo rūpesnį, kurio turi platūs žmonių sluoksniai ilgalaikėms prognozėms. Tai gali būti žiūrima taip pat, kaip švelninanti apystova priešais vis dar plačiai kerojantį tikėjimą mėnuliu ir ūkininkų priežodžiais. Reikalas prognozių ilgesniam laikui taks galingas, jog joms gauti žmonės stveriasi neįtikimiausios vilties. Naujieji rimti bandymai šiam tikslui pasiekti remiasi stebėjimu sąryšių tarp oro reiškinių įvairiose, iš dalies toli nuo viena kitos esamose, žemės vietose įvairiais laikais. Kadangi visa atmosfera yra **viena** didelė saulės varomoji šilimos mašina, tad manant priežastinį oro reiškinių sąryšį įvairiose, nors ir tolimose, žemės vietose, netariama ko mistinga.

---

*) Treptavos observatorijos leidžiamojo laikraščio «Das Weltall» (Treptow-Sternwarte, Berlin-Treptow) 1920 m. 9/10 Nr-y (92 pusl.) skaitome d-ro V. Engelhardt'o štai kokį pranešimą, kurį ištisą čia kaip tik priduriame, kaipo papildymą:

«Steponas Kaltenbrunner'as išleidžia dveita naujų raštelių. Vienas, tai oro taisyklės abėcėles eile, jo statistinių tabelių papildinys. Pačios taisyklės ne naujos, tik jų sustatymas abėcėle palengvina jomis naudotis, taip jog jos bus naudingos tūlam vaikščiotojui ir iškilų darytojui (ekskursantui).

Savo antruoju darbu «Dienos kalendoris ir oro kalendoris» K-as pasitinka mokslo reikalą. Visi specialistai, turėjusieji darbo su K-o statistine oro prognoze, yra išsitarę, jog reiktų steigtis naująjį metodą surišt su sinoptiniu. Tuo reikalu taip pat d-ras Archenhold'as (Treptavos observatorijos direktoris. Pr. D.) ir referentas jau daugiau, kaip prieš metus yra nutarę į Treptavos observatorijos išleidžiamąsiąs tabeles Vokiečiams paimt datą pavienės dienos, kuros paduodami oro daviniai. Tuomet, atskleidus vietą, atatinkamą stebėtam oro elementų sugretinimui, randi greta aprašymo oro, ėjusio po šios kombinacijos, taip pat datą, kada atatinkamoji kombinacija pasirodė pirmesniais matais. Tuomet gali senuose oralapiuose tirti esamojo oro pagrindus arba stebėjimo žurnaluose jo smulkesnį aprašymą. Del šito tabelėmis galima naudotis mokslo darbui. K-as tokių datų nepaėmė nei į savo sutrumpintas tabeles, nei jų gali rasti plačiuose lapuose Vienos centrinės įstaigos meteorologijai ir geodinamikai. Todel galima tik džiaugsmingiausiai sveikint, jei jis dabar šį darbą yra pasivijęs atskirose tabelėse. Jis sudarė «Dienos kalendorį», tai yra, jis sustatė oro kryptim, apsiniaukimu, barometro stoviu ir oro spaudimo atmaina sutvarkytas lenteles ta pat skema, kuri jau mums yra žinoma iš jo statistinių tabelių, į šias lenteles tam tikram orui atatinkamoj vietoj įdėjo datą, kada įvyko oro kombinacija. Kaip matyt, «Dienos kalendoris» tuo visai tinka naudotis aukščiau kalbėtiems mokslo tikslams, Drauge K-as padaro jį naudingą ir platesniems gyventojų sluoksniams, prie dienos kalendorio pridėdamas oro kalendorį, esamąjį trumpa centrinės Vienos įstaigos stebėjimo žurnalų ištrauka.

Šia ištrauka «Dienos kalendorio» naudotojas gali sau pasigamint smulkų oro bėgio vaizdą, kuris sutiko su jo pirmesniųjų metų stebėtomis oro kombinacijomis. Būtent, jis gali turėti akivaizdoje praėjusių dienų orą, t. y. oro eigą, ir tuo savo prognozei patiekti didesnio tikrumo.

Referentas džiaugiasi šiuo Kaltenbrunner'o darbu pasitikt Austrų tabeles esmingai pagerintas—pagerintas ir praplatintas, kaip jis jas drauge su direktoriu Archenhold'u jau yra taikinęs, dirbdamas Šiaurės Vokiečių tabeles. Pr. D.

Šia kryptim padarytieji, ypač Meinard'o, tyrimai parodė esant gana artimos pareities tarp jūrių temperatūros Norvegų vakariniame pajūry rudenį, ir po to einamojo Eiropos priešpavasario temperatūros. Po aukštos jūrių temperatūros rudenį 95 nuošimčiais visų tirtų atvejų ėjo kitais metais šiltas priešpavasaris, ir atvirkščiai. Meinard'as taip pat galėjo išrodyt piūties derliaus santykius su praėjusiojo priešpavasario temperatūromis ir tuo su vandens temperatūromis Norvegų pajūry, išmatuotomis $^3/_4$ metų ankščiau. Nepaisant jų praktinės svarbos, nėra žinoma darius rimtų mėginimų suvartot jų prognozėms. Kitas dalykas Induose, kur, atsiremiant analoginiais nurodymais, meteorologijos įstaiga nuo 1907 m. spėja lietaus gausumą, nuo kurio pridera derliaus pasisekimas.

Po šių nukrypimų dar kartą gryžkim prie sinoptinio metodo. Pirmiau vardintos sunkenybės gali būti žymimos obalsiais: „Trūkumingi stebėjime pagrindai, nepilnas oro padėties karakterizavimas tiktai vien atmosferos spaudimo pasiskirstymu“ ir „Taisyklės dėsnių vietoj“. Suprantama, skverbiasi klausimas, ar šios sunkenybės gali būt nuveikiamos lig šiol einamais keliais.

Pigu matyti, jog sunkenybės, atsirandančios iš stebėjimų trūkumingumo ir iš atmosferos spaudimo pasiskirstymo ir oro santykių nepilnumo, imant principu negali būt nenugalimos. Pagalbos priemonėmis tokios eina: padidinimas ir išplėtimas stebėjimų, ypač iš aukštesniųjų sluoksnių, ir lygesnio saiko paisymas oro karakterizuojamųjų veiksnių. Šiuo paskutiniu žvilgiu jau pradedama žengt.

Kitaip yra su trečiąja sunkenybe, pažymėtąja obalsiu „Taisyklės dėsnių vietoj“. Joks fizininkas neabejos, jog pakaitos atmosferoj paskutiniame gale eina paprastais dėsniais, kurie, kaip visi fizikos dėsniai, savo reiškinį randa diferencinėse lygtyse, t. y. be galo mažų pakaitų dalyvaujamųjų dydžių santykiuose. Bet mes stebime ne be galo mažas pakaitas, tik turinčias galą ir šitose gaunama visai kiti dalyvaujamųjų dydžių santykiai. Mes vadiname juos integraliniais santykiais, nes jie matematine integravimo operacija išvedami iš diferencinių santykių. Vienas, kitas pavyzdys skirtumą tuojau paaiškins. Diferencinis santykis yra antrasis Njutono judėjimo dėsnis, kuriuo kūno įgreitėjimas kas akymirksnį yra lygus veikiančiai į jį jėgai, dalintai iš jo masės ir jėgos krypties. Iš to išvesti integriniai santykiai toki: kritimo dėsniai, Keplero planetų judėjimo dėsniai, metimo (sviedimo) judėjimo dėsniai.

Judėjimo dėsnis labai paprastas, integriniai santykiai, atvirkščiai, yra tik tuomet tikrai paprasti, jei turimosios akivaizdoj įtakos yra visai mažos, artimai paprasti taip pat dar tuomet, jei viena įtaka persveria visas kitas. Bet integriniai santykiai tuojau labai supainėja, jei drauge veikia keletas įtakų lygaus dydžio tvarkos. Atveju vieno apie centrinį kūną judamojo masės punkto gaunami paprasti Keplero dėsniai; atveju dviejų aplink kits kitą gravituojamųjų kūnų uždavinys rast integrinį dėsnį jau sunkesnis, bet vis dar išsprendžiamas; trijuose kūnuose jis tampa jau taip painus, jog lig šiol dar negalėjo būt išspręstas.

Dabar atsiminkim, kiek daug įtakų gauna oro dalelė atmosferoj, jog ją veikia sunkuma, atmosferos spaudimo gradientas, trynimasis, jog ji judėdama kinta termodinaminiu atžvilgiu, jog jai spindulėjimo atvedimu ir dar kitokiais keliais ateina šilimos; taigi matome: atmosferai paprastų integrinių santykių negal būt. Daugiausia tai jos reiškiniai tuomet gali turėt lygėlesnio saiko bėgį, jei vienas veiksnys persveria visus kitus.

Taip faktinai atsitinka atogrąžų šalyse, mūsų šalyse ypač aukšto spaudimo sričių vidury. Viena visas kitas persverianti arba apsprendžianti įtaka šiais atvejais eina nuo saulės, kuri ištisomis dienomis esmingai lygiu būdu atgabena žemei šilimos. Todel meteorologiniai reiškiniai kas dien bus arti jos.

Vidurinėse ir aukštesniose geografinėse žemės platumose santykiai, tokia yra taisyklė, yra painesni. Nukreipiamosios žemės sukimosi jėgos veikime palyginti nežymūs temperatūros skirtumai gali duoti progos pasidaryt smarkiems sūkuriams (vyriams), į kurių sritį sueina vėjai iš įvairių krypčių. Iš taip atsiradusių įvairios temperatūros atmosferos masių šaltesnėsės del jų didesnio lyginamojo svorio grims po šiltesnėmis, šios bus keliamos, jose esamasis vandens garas kondensuosis į debesis, iš ko atsipalaiduos naujos šilimos. Be to, atsirandamieji debesys daro gilios įtakos šilimos mainymui su saule ir su pasauliu. Veikiant draugėj visiems šiems įvykiams, kurių čia galėjo būt parodyta labai paviršutinis eskyzas, kaip tik įvyksta margas oro reiškinių paveikslas mūsų aukštumose. Tačiau, visai sutinkant su patyrimu, taip pat reikia ir čia laukti pasirodant įmatomų taisyklių. Bet jos bus ne griežtos ir tol laikysis, kol viens veiksnys persvers kitus, ir bus įvairios, nelygu kuris veiksnys persvers.

Taip dalykam esant, kuriomis priemonėmis nugalėti sunkenybė? Šiuo klausimu yra atsakęs V. Bjerknes *). Jo mintis, kiek trivialingai, gali būt taip išreikšta: Nėsant jokių pakankamai paprastų integrinių dėsnių, privalome gryžt į diferencinius dėsnius. O diferencinius dėsnius, kuriais valdomi atmosferos įvykiai, mes jau žinome. Tai yra mekanikos ir termodinamikos lygtys. Jei pavyktų integruot, išeinant iš vieno stebėjimu pilnai žinomo atmosferos pradžios stovio, tad integralas turėtų pažint atmosferos padėtį ir tuo orą bet kuriuo velesniu laiku.

Tuo visos sunkenybės nustumiamos į metodo sritį, visa pažanga padaroma pareinama nuo lygčių integracijos. Bjerknes'o ir jo mokinių sukurtieji šiam tikslui tarnaut savotiški metodai jau yra padarę svarbios pažangos. Nepaisant to, prognozė ant ekzaktingo pagrindo, kaip jis yra ją formulavęs, šiandien tėra dar programa. Tiktai mažumoje parinktųjų atvejų, buvus galima daryt suprastinamų priėmimų, apskaitymai, iš anksto prieš kokia 12 valandų gerai prisiartinant prie stebėjimų, pavykdavo. Taip pat kiti tuo pačiu žvilgiu ir nepriklausomai nuo Bjerknes'o daryti Exner'o tyrimai nedavė jokių geresnių vaisių. Sunkenybės, kurių ir čia painiojosi, yra labai didelės. Jos iš dalies matematinio, iš dalies fizinio pobūdžio. Fizinės sunkenybės tokios, jog lygtyse esamieji dydžiai iš dalies visai, iš dalies nė iš tolo negali būt testebimi tuoju tikrumu, kaip tai būtų reikalinga lygčiams pritaikint; toliau sunkenybės esti turbulentingas atmosferos judėjimo pobūdis, netaisyklingas žemės paviršiaus išsiplėtojimas ir k. Smulkiai tai nagrinėt čia netenka.

Tiktai tebūnie man leista dar stabtelt prie vieno punkto. Atsitinkamas oro pobūdis vidurinėse ir aukštesniose platumose daro beveik tikra, jog šių šalių atmosferai tinka pasakymas: «Mažos priežastys, dideli veiksmai». Šios atmosferos ypatybės tokios, kaip įtaisymai azarto žaidimams, kaip kubai, ruletės ir t. t. Dėsniai, kuriais juda šie aparatai, yra žinomi tikrumu, kokis visai patenkina mūsų reikalus. To nepaisant, vis delto nepavyksta pa-

*) Pirmutinis geofizikos profesoris Leipcigo universite, įkūrusis jo geofizinį institutą, pagaliau atšauktas atgal į tėvynę—į Norvegus. Pr. D.

sisekimą apskaityt iš anksto. Nieko neiškeistų, jei kubą arba rutulį ruletoje žmogaus rankos vietoj svaidytų nuolat lygiai įtemptas nesuleistuvas. Šis pasvarstymas, man ding, rodo, jog tikrai orui apskaityti iš anksto būtų reikalingas nepaprastas stebėjimo ir apskaitymo tikrumas, kuris būtų didesnis, kokį mes įstengiame atsiekt spręsdami daugumą fizinių problemų. Kadangi reiškiant meteorologinių dydžių skirstymą, atsirėmus stebėjimais, turima plačiai naudotis interpoliacijomis, tad atsiekama tiktai mažas tikrumas. Dar blogiau yra su diferencinių kvotientų tikrumu, su kokiais reikia eit į lygčius. Todel turi išrodyt esant klausimo, ar yra atsiekiama, aukščiau pastatytas didelis tikrumas.

Savo išvadžiojimų gale paklaustas, ką aš manau apie oro nuspėjimo ateitį, tiek turėčiau pasakyt.

Kad ne per tolimos ateities laiku pavyktų oro nuspėjimo problemą išpręsti ekzaktingu keliu, yra vargu bau įtikima. Bet man atrodo turinti pagrindo viltis, jog pavyks gauti praktinio išsprendimo, surišant teoriją su patyrimu. Šią viltį palaiko lyginimas su kita geofizikos prognozės problema, su potvynio ir atoslūgio (nusekimo) nuspėjimu. Taip pat ir ten, nors uždavinys yra daug paprastesnis negu mūsiškis, pasak orių žinotojų, ne per tolimos ateities laiku griežto išsprendimo negalima tikėtis. To nepaisant, gražiai surišus empiriją ir teoriją, uždavinys yra išspręstas, visus praktikos reikalavimus patenkinant.

Teorijos ir empirijos susipynimą oro nuspėjimo klausime aš manau galint įvykt iš įvairių pusių: vienoj pusėj iš fizinių reiškinių išvedant oro taisykles, galimas išmėgint patyrimu; kitoj, pažystant iš patyrimo pavieniais atvejais leistinus lygčių suprastinimus ir geriausius manymus del dydžių, kurie įeina į lygčius ir kurie lig šiol nebuvo prieinami stebėjimui, kaip brūžavimo koeficientas, prigabenta ir atimta šilima; arba taip pat ieškant apskaičiuot iš anksto tik bendrą oro padėtį, o detalinimą paliekant lokalinių prognozių statytojų patyrimui.

Gal būt, taip pat dar ir K a l t e b r u n n e r'o metodas duosis žymiai toliau išplėst. Taip turėtų būt ypač tuomet, jei oro veiksnių parinkimas būtų daromas fiziniais žvilgiais ir, be stebėjimų vienoj vietoj, dar būtų jie naudojami ir kitose vietose. Tuo būdu kiek tiek pavyktų nusekt gamtai jos integracijos gudrybes ir sumaningai registruojant padaryt jas tinkamas naudotis ateičiai.

Bet dirbant praktikai, niekumet netur būt paleidžiama iš akių ir ekzaktingas problemos išsprendimas. Darbas šiąja kryptim nebus veltuo, nors mes ir negyvename jos betarpinės vertės. Ir mes turime tikėtis giliausių įžvelgimų į atmosferos mašinos sukimąsi. Ekzaktingas problemos išsprendimas turi mums visumet kabot prieš akis, kaipo aukščiausis idealas, nors mes jį ir negalėtume pasiekt.

P r. D o v y d a i t i s.

Iš fizinės geologijos.

Nejudamųjų žvaigždžių dangus.

Šviesią rudens ar žiemos naktį pažvelgus i žvaigždėtą, rodosi, ties mumis susiskliaustusį, dangų, pirmiausia traukia mūsų akis daugelis šviesiai spindinčių žvaigždžių, kurios, rodos, nekeičia savo vietos dangaus tvirtybėje, kaip daro aplink saulę skriejamos planetos. Jos todel vadinamos nejudamomis žvaigždėmis. Šitoks pažymėjimas betgi nevykęs, nes ir nejudamosios žvaigždės nuolat juda; tačiau žmogaus akiai net ištisais amžiais rodosi tolis vienų žvaigždžių nuo kitų vis toks pat. O begti ir nejudamųjų žvaigždžių nuotolis (distancijos) kinta, ir tūlos jų dargi skuba per pasaulio erdvę greitumo po 50 kilometrų per sekundę.

Taip pat ir artimiausioji nejudamoji žvaigždė, mūsų saulė, skrieja su savo planetų palydovais greitumo 57 kil. per sek. į Herkulio žvaigždyną.

Visos regimosios nejudamosios žvaigždės, kurių plika akimi galime priskaityt apie 5700 ir apie 60 milijonų su milžiniškais žiūronais (teleskopais), del spalvos ir šviesumos skiriamos šiomis klasėmis:

I. ***Pirmoji žvaigždžių klasė*** spindi šviesmėlyne šviesa; šiai grupei pridera apie pusė visų žvaigždžių. Tai yra žiorintieji apskritūs gniutuliai su nepaprastai aukšta paviršiaus temperatūra, įtikimai toli gražu per 7000°. Prie šios grupės priklauso Sirius, šviesiausioji šiaurinio dangaus žvaigždė, esanti nuo žemės 150 bilionų kilometrų tolio.

II. ***Antrosios klasės*** žvaigždės šviečia geltona šviesa ir yra šaltesnės, kaip šviesmėlynės žvaigždės; betgi savo paviršiaus temperatūros vis dar įtikimai turi 7000°. Mūsų saulė priklauso prie geltonųjų žvaigždžių; jų yra maždaug $^3/_8$ visų žvaigždžių.

III. ***Trečiosios klasės*** žvaigždės spindi raudona šviesa. Šiai grupei pridera tiktai apie $^1/_8$ visų regimųjų žvaigždžių. Jos šaltesnės, kaip geltonosios žvaigždės, ir jų paviršiaus temperatūra įtikima sumažėjusi iki 4000°—3000°. Šviesiausioji raudonųjų žvaigždžių yra Oriono žvaigždyne. Šios trys žvaigždžių klasės atatinka tiek pat evoliucijos laipsnių kiekvienos žvaigždės istorijoj. Pradžioje nepaprastai karštas, šviesmėlyniai šviečiąs gniutulas; paskui žvaigždė pamažu ataušta ir šviečia geltonai; ataušusi dar daugiau, ji beleidžia į pasaulio erdvę tiktai silpnos raudonos šviesos.

IV. Ataušusi dar daugiau, žvaigždė pagaliau turi visai nebetekti savos šviesos. Jos paviršių aptraukia kieta pluta, ir ji, nors vidury dar žiorinti, išnyksta iš sava šviesa šviečiamųjų dangaus kūnų tarpo; ji tuomet virsta tokia, kaip saulės planetos. Tokios užgesusios žvaigždės atskirais atvejais šen ir ten sužimba iš naujo, kaipo «naujos žvaigždės».

Pasaulio erdvėje tarp šviečiamųjų saulių be abejojimo yra pakrikusių ataušusių žvaigždžių ir begalinė daugybė mažų dangaus kūnų, kurių neįmatome, kadangi jie yra ataušę ir neturi savos šviesos. Begaliniai dangaus kūnų griuvėsiai skrieja per pasaulio erdvę sužibdami tiktai, įėję į žemės atmosferą ir arba nukrisdami žemėn, kaipo meteoritai, arba vėl dingdami pasaulio erdvėj.

Taigi ir nejudamųjų žvaigždžių dangus nėra nekintamas daiktas. Vadinamos nejudamosios žvaigždės nieku būdu nėra nejudamos ir nekintamos, bet klauso nuolatinės pažangos erdvėj ir laiku.

Saulė.

Saulė yra žioris dujų gniutulas (kamuolys), kurio temperatūra paviršiuje turėtų siekti apie 7000°, tuo tarpu saulės branduolio temperatūra yra žymiai aukštesnė.

Tuo momentu, kaip saulei visiškai aptemus, mėnulio skridinys visai uždengia saulės rutulį, matyt nuo jo krašto kylant į pasaulio erdvę baisių raudonų liepsnų, kurių pirmiau nesekė įžiūrėti. Šios liepsnos, arba protuberancai, per sekundę nušauja 400 kilometrų ir kai kada pakyla nuo saulės krašto per 300.000 kilometrų.

Protuberancai esti iš žiorinčių dujų, kurios matyt, metamos aukštyn baisių eksplozijų. Jie rodosi dvejopos lyties: arba kaip debesų pabūklai, nuo kurių dalys atsiskiria ir pamažu nusileidžia atgal į saulę, arba kaipo pėdų pavidalo pakylantieji spindulių ryšuliai, kurie atvirkščiai debesų protuberancams, milžinišku smarkumu kyla nuo saulės stačiai arba įstrižai ir kaip rakėtos vėl krinta atgal; šie vadinami spindulių protuberancais.

Debesų protuberancai esti iš žiorinčio vandenilio, elio ir kalkio. Elio elemento, pirmau žinomo tiktai saulėje, spektro analizu 1895 m. kemininkas Ramsay išrodė esant ir viename žemės minerale drauge su naujai surastu argono elementu. Nuo to laiko abiejų elementų keleta kartų rasta žemėje. Šiandien žinom, jog elio elementas išeina iš radijo elemento; bet nors šioj tyrimo srity ir padaryta nepaprastos pažangos, vis delto dar tik labai maža ką težinom apie šią nuostabiausią elementų grupę.

Protuberancai kyla ne iš šviesiai spindamo saulės rutulio, fotosferos, bet iš dujų sluoksnių aplink fotosferą. Ši nuo rausvai ligi rožės raudonio šviečianti dujų masė aplink geltoną saulės rutulį, aukštutiniuose sluoksniuose esti iš žiorinčio vandenilio ir elio, žemutiniuose sluoksniuose iš sunkiųjų metalų dujų. Storis šio dujų apdangalo, vadinamo kromosfera, siekia 1000—1500 mylių.

Aplink kromosforą eina tolesni, silpniau šviečią dujų sluoksniai, vadinamieji karūna. Ji, kaip ir iš kromosforas išlekią protuberancai, matoma tiktai, kai mėnulio skridinys visišku saulės užtemimu uždengia visą saulės rutulį. Tuomet matyti staiga sužaibuojant sidabro pilkumo spindulių, pakylančių nuo saulės rutulio krašto 200.000 mylių į pasaulio erdvę. Karūna esti iš žiorinčių dujų, lengvesnių, kaip elio ir vandenilio dujos; šis dar žemėj neužtiktas elementas pavadintas koroniu.

Jau ir silpnu žiūronu žiūrint, saulės fotosferoje rodosi juodų taškų (saulėtaškių), arba dėmių, kurių skersmuo dažnai didesnis už žemės skersmenį. Jų pavidalas labai kaitos; jie tačiau taip ilgai regimi, jog galima sekti, kaip jie pasirodę rytiniame saulės krašte, pamažu slenka į vakarus ir pagaliau dingsta vakariniame krašte. Ši saulėtaškių kelionė rodo saulės sukimąsi aplink savo ašį, ir būtent tai trunka apie 27 dienas; tačiau šis skaičius dar tikrai nenustatytas.

Saulės dėmių prigimtis dar nenustatyta. Jų pasidarymas šiaip ar taip įvyksta labai audringai ir smarkiomis eksplozijomis; ar tai jau yra fotosferoje pasidariusieji gniutai, pradedą šaldyt saulės paviršių, dar tikrai nežinoma.

Nuo saulės pereina visa mūsų žemės gyvata. Tiktai saulės šviesoje ir šilimoj augalai gali daryt angliadioksido asimiliuotę ir tuo tiekti visiems gyvuliams ir žmonėms maisto. Be saulės šilimos negalėtų būti ir didžiausiųjų mūsų darytinės šilimos versmių—anglių ir gyvulių ir augalų aliejaus. Saulės spindėjimui iš-

nykus, liautųsi jūrių garavimas, vandens garų vietą paimtų augalų jau nebesuimamas angliadioksidas, ir visa atmosfera pavirstų mišiniu dujų, netinkamų žmonių ir gyvulių gyvybei palaikyti.

Planetų sistema.

Aplinkui saulę skrieja aštuonios planetos: Merkūras, Venera, Žemė, Marsas, Jupiteris, Saturnas, Uranas, Neptūnas. Tarp Marso ir Jupiterio dar lekia apie 600 mažų planetų—planetoidų.

Kraštutiniausioji planetų, Neptūnas, savo bėgy rodo turinti kliūčių, negalimų išvest vien iš Urano veiksmo; ir taip pat Urano kelio kliūtims išaiškint nepakanka Neptūno įveikmės. Paskučiausiu laiku Harvardo observatorijoj padaryta naujų išskaičiavimų ir tikimasi susekus esant dar vieną naują planetą toliau už Neptūno; jos tolis nuo žemės būtų lygus 68-riopam žemės nuo saulės nuotoliui. Šis naujai užtiktas daugaus kūnas tačiau vargu būsiąs didesnis, kaip žemė.

Lyginamasis planetų svoris nelygus. Žemės jis didžiausias, Saturno mažiausias. Taip pat ir planetų masė labai įvairi. Mažiausia planeta tai arčiausiai saulės stovįs Merkūras. Jupiteris vienuolika kartų didesnis, kaip žemė, ir tik dešimčia kartų mažesnis, kaip saulė. Imdami žemės masę=1 ir lyginamąjį žemės svorį (5,6)=1, lygindami planetas gauname:

		Masė žemėmis:	Lyginamasis svoris žemėmis:	Terminis būvis:
Vidurinės planetos	Merkūras	0,04	0,8	Sušalusios plutos ir dujinga skysta atmosfera.
	Venera	0,81	0,9	
	Žemė	**1,00**	**1,0**	
	Marsas	0,12	0,8	
Planetoidos (apie 600 mažų planetų)				
Išorinės planetos	Jupiteris	309,61	0,23	Branduolys įtikima randonai žiorįs su stipriai absorbuojama atmosfera.
	Saturnas	92,65	0,12	
	Uranas	14,74	0,25	
	Neptūnas	16,47	0,14	

Iš čion matom, jog vadinamos vidurinės planetos be išimties mažesnės, kaip išorinės planetos, bet jų lyginamasis svoris be išimties didesnis. Iš čion toliau eina, jog išlaukinės planetos, labiausiai Saturnas, yra primitingesnis, kaip keturios arčiau saulės esamosios planetos ir jog žemės evoliucijos laipsnis yra žymiai aukštesnis, kaip bet kurios išorinės planetos.

Dar aukštesniame evoliucijos laipsny, kaip žemė, yra jos palydovas mėnulis. Jis yra visiškai sukietėjęs rutulys, šiandien be jokios atmosferos; betgi senai praėjusiais laikais be abejojimo turėjęs būti su dujų ir garų apdangalu, kai vulkanų pajėgos tebesidarbavo jo paviršiuj. Įtikima, jog mėnulio dujų apdangalą sukietėjusi paviršiaus pluta vėl į save sutraukė (reabsorbavo). Gniutų pavidalo mėnulio paviršius rodo, jog vulkanų eksplozijos ir įsmukimai turėję įvykti labai audringai. Šiandien mėnulis visiškai

sušalęs kūnas su sudraskyta ir susiaižusia pluta iš stiklo rūšies vulkanų padarų, panašių į mūsų žemės plutos obsidiamą ar vitrofirą (stikliškas porfiro padaras).

Pasak olandų geologo Verbeek'o kai kuriuos stikliškus meteoritus, kurių rasta ties Budveisu ir Iglavos slėny Moravuose („moldavitai"), paskui Australijoj („australitai") ir Zundo salyne („bilitonitai") reikia laikyti mėnulio vulkanų išmatomis, kurios buvo taip aukštai nusviestos, jog pakliuvo į žemės pritraukimo sferą.

Dangaus kūnų evoliucijos istorija.

Esame matę, jog nejudamosios žvaigždės skirstomos keturiomis klasėmis, kurios skiriasi įvairia temperatūra ir švietimo stiprumu. Iš šviesmėlynės nejudamosios žvaigždės išeina geltona, paskui raudona, kol ji toliau ataušdama visai nebetenka savos šviesos.

Šalia nejudamųjų žvaigždžių žinome dar ir kitų dangaus kūnų. Atvirkščiai kaip taisyklingi dujų gniužuliai baltųjų, geltonųjų ir raudonųjų saulių, jie išsiplėtoję netaisyklingai, tarpais įvijai susisukę, kaip Skalikų žvaigždyne arba netaisyklingas įvijas debesynas Orione. Spektro analizas yra parodęs, jog debesynų dėmės yra žiorinčios dujų masės nepaprastai aukštos temperatūros. Tuo tarpu, kai šviesmėlynių žvaigždžių spektras yra sutapėjęs ir išrėžytas tamsių dryžių, Fraunhofo ruožų, debesynų dėmių spektras esti tiktai iš atskirų šviesių linių. Įvijame Skalikų debesyne, kuriame žymu aiškaus labai galingo sukimosi (rotacijos) judėjimo, vidurio punktas pasidaręs iš šviesiai spindinčių masių. Taigi turime manyti, jog debesynų dėmės rodo pačią pirmutinę formaciją pasaulių kūnų tarpe, iš kurios, didėjant glaudumui ir mažėjant temperatūrai, yra išėjusios baltosios, geltonosios, raudonosios ir pagaliau tamsiosios nejudamosios žvaigždės.

Meteoritai, kurių nesuskaitoma daugybė skrieja po pasaulio erdvę ir kai kada perkerta žemės kelią, sužibę trumpam laikui kaipo žvaigždžių pleiskanos, nukrinta į žemės paviršių. Tai yra arba geležies meteoritai (meteorų geležis) arba akmenų meteoritai (meteorų akmens). Juos turime laikyti paskutiniais suirusiųjų pasaulio kūnų likučiais.

Skriesdami per šaltą pasaulio erdvę (— 141°C) meteorai turi būt priėmę jos temperatūrą; betgi tiktai vieną kartą yra nukritę žemėn meteorų (ties Dhurmsala Rytų Induose 1860 m. VII. 14), kurių atskiri gabalai buvo šalti, kaip ledas, ir kiti del savo šalčio kėlė rankoje didį skausmo jausmą. Šiaip, meteorai įėję į žemės atmosferą nuo smarkaus trynimosi paviršium įkaista iki žiorėjimo, pradeda tirpti (maždaug 1600°) ir virsta ugnies kamuoliu. Kadangi kritimas per atmosferą trunka tik apie 4 sekundes, tad suroja įkaist tik pati viršutinė meteorų pluta, tuo tarpu kai vidury pasilieka pasaulio erdvės šaltis, ir tiktai nukritus įšyla.

Taigi, kiek mes šiandien, rodos, išmanom apie pasaulio sutaisymą, dangaus kūno istorija prasideda nuo dujų gniutulio baisiai aukštos temperatūros ir baigiasi išsiskirstymu ataušusio ir sukietėjusio kūno akmens ir geležies meteoritais, kurių, įtikima, nesuskaitomos daugybės skraido po pasaulio erdvę.

Žemė—planeta.

Žemės planetą, einant nuo viršaus į vidų, sudaro:

1. Atmosfera (gr. atmos=oras, sfaira=rutulys), tuščias rutulys iš oro, kurio storis laikomas mažiausia 70 kil.;

2. *Idrosfera* (gr. hydor = vanduo) arba vandens apdangalas, kuris, lygiai išplatintas žemės paviršium, turėtų apie 2 kil. storio;

3. *Litosfera* (gr. lithos = akmuo) arba uolų pluta, į kurią žmogus yra įsikasęs tik truputį daugiau, kaip 2 kil, gylio;

4. *Pirosfera* (gr. pyr = ugnis; arba barisfera, gr. barys = sunkus), žemės branduolys, kurio sutaisymo tik dvi ypatybes galime tikrai išrodyt: jo milžinišką karštį ir jo didelį glaudumą.

Atmosfera

Del mūsų a t m o s f e r o s manoma, jog ji išsiplatinusi daugaus erdvėj be galo toli, be materialinės sienos, nuolat mažėjamu glaudumu. Siena šiaip ar taip turi būt ten, kur išcentrinė (centrafugalinė) jėga praneša įcentrinę žemės jėgą; taip yra ties pusiauju aukštumoje 6,6 žemės spindulių; bet įtikima, jog jau ir žemiau šio sluoksnio dujų dalelės nesisuka drauge su žeme. Praktikoje siena yra ten, kame glaudumas jau toks mažas, jog atmosferos dujos nerodo jokio pastebimo veiksmo iškeisti šviesos einamajam kripsniui, ją atmušdamos arba perlauždamos.

Matavimai aukštumos, kurioje sužimba į mūsų atmosferą patekusieji meteoritai, davė vaisių, jog taip įvyksta mažiausia 180 kil. aukšty. Nors šiose aukštumose glaudumas daug mažesnis, kokį galime padaryti geriausiais oro siurbliais, tačiau jo pakanka, kad šie užkliudantieji mūsų atmosferą svečiai, lėkdami vidurio greitumu 42 kil. per sekundę, nuo trynimosi būtų ligi žioravimo sušildyti.

Atmosferos nėsant, saulės nusileidimo akymirky turetų pasidaryti visiška tamsuma. Bet atmosfera, pasiūsdama žemei gaunamąją iš saulės šviesą, palaiko dar a p y t a m s ą. P i l i e t i n ė a p y t a m s a pasibaigia, kai negalima lauke skaityt, a s t r o n o m i n ė a p y t a m s a — pradedant matyt silpniausias žvaigždes; tai įvyksta nusileidus saulei už akiračio apie 17°. Iš čia apskaitomas aukštumas mums paskutinę šviesą pasiunčiamojo atmosferos sluoksnio, turįs būti apie 70 kil.

Kaipo išimtys betgi dar ir didesnėse aukštumose gali rastis dar šviečiamųjų dalelių. Po didelio Krakatavos ugnikalnio išsiliejimo 1883 m. ir taip pat atskirais atvejais paskiaus pastebėta dar vidunaktį šviečiamieji debesys, kurie kaip aiškiai pasirodė, buvo turėję savo šviesą iš giliau po akiračiu esamosios saulės. Šios smulkios ugnikalnio išsviestos pelenų dalelės buvo išlekę 83 kil. aukščio.

Dar didesnėse aukštumose įvyksta š i a u r ė s š v i e s a, kuri betgi nėra grynai žemės kilimo, ir rodo sąryšio su saulės dėmių veiksmais. Pasak beveik visų priimtos B i r k e l a n d ' o teorijos, tat yra iš saulės išeinamieji katodiniai spinduliai, kurie dažnai dar kelių šimtų kilometrų aukštumoj sukelia šiuos šviesos reiškinius. Šiaurės spinduliams pasirodžius, nuolat taip pat reiškias ir magneto kliūtys, visoje žemėje pasirodančios vienu laiku. Šiaurės šviesa taip pat sukelia svyravimą intensingumo nuolat žemės plutoje skriejamųjų elektros srovių.

Taip pat šiaurės šviesos spektras rodo ypatingų ruožų, karakterizuojančiųjų saulės karūną; gal būt jog šios karūnos dujų esti taip pat ir aukščiausiuose mūsų atmosferos sluoksniuose.

Nesenai Norvegų fizikas S t ö r m e r ' i s, tirdamas, kuriose aukštumose dar galima susekt esant šiaurės spindesio reiškinių, fotografijos ir trigo-

nometrinio matavimo pagalba, nustatė, jog aukščiausi šiaurės šviesos išsispindėjimai, o tuo ir toliausi žemės atmosferos pėdsakai siekia šimtą sykių aukščiau, kaip Eiropos Monblanas (Mont Blanc). Skaitmenimis tai išeina, apskritai imant, 500 km. Tokioj aukštybėj atmosferos glaudumas tūri but be galo menkas. Nuo atmosferos glaudumo tose aukštybėse pareina ir ten esamoji temperatūra. Manoma laisvos pasaulio erdvės temperatūrą atatinkant absoliutingam zero, turinčiam siekt — 273°C. Betgi šitoks temperatūros laipsnis išskaičiuojamas tik teorijoj, praktikoj dabartinėmis mūsų fizikos įmonėmis jis dar neatsiektas.

Idrosfera

Didžiausios išmatuotos okeanų gilumos praneša aukščiausiuosius kalnus, nors ir ne labai esmingai. Vokiečių matuojamasai laivas „Planet" pačiais paskiausiais laikais netoliese šiaurinės Mindinao (Pilipinų) salos dalies išmatavo lig šiol giliausią vietą — 9780 metrų. Lig tol žinotoji giliausioji vietą buvo 9635 m., pietuose Guam'o (Marijanų) salos, rastoji Amerikos laivo „Nero" 1901 m. Ligšiol žinomoji giliausioji Atlantiko vieta yra šiaurėje nuo Portorico ir turi 8341 m. gylio. Nelabai įtikima, kad būsimieji matavimai rastų dar daug gilesnių vietų. Kalnuotų vietų tikra ta prasme jūrių dugne nėra pagrindo vaizduotis. Net ten, kur okeano krantai labai statūs — kaip šiauriniame Japonų krante — gilumos skirtumai vis labai maži, lyginant jie su gulstinais ištysimais, taip jog nuokalnumas išeina visai mažas. — Turime manyti, jog tikrieji kalnai, kur jie pradžioje ir ištikrųjų yra buvę, tūkstančių mětų vandens veiksmo yra senai nuplauti ir išlyginti, taip pat ir nuolat grimstančio purvo, daugiausia susidedančio iš smulkiausių gyvybių likučių.

Saulės šviesa, pasak naujų tyrimų, įsieka į vandenį daug giliau, kai lig šiol manyta. Helland-Hansen'as nesenai tyrinėjo gilumą netoliese Azorų ir surado, jog 100 metrų gilumoj dar esti visos spalvos, ir jog raudonieji spinduliai stipriau reiškiasi, kaip mėlynieji ir fioletiniai. 500 m. gilumoj raudonoji spalva betgi jau visiškai absorbuojama; tuo tarpu kai mėlynieji ir fioletiniai spinduliai dar gali būt aiškiai sugaunami šviesos juntamųjų plokstšlių. Net 1000 m. gilumoj dar žymu šių spindulių buvimas. Gilumoj 1700 m. jau nebesusekama jokių saulės spindulių pėdsako. Didžiosiose gilumose yra amžina naktis, kurios paniurimą nebent tik sviečiamosios jūrių gyvybės kiek sušvelnina.

Saulės šilima įsiskverbia kiek giliau į okeanus, negu šviesa; kelių kilometrų gilumoj betgi temperatūra rasta 0°. Naujaisiais laikais nustatyta nuostabus faktas, jog labai didelėse gilumosę temperatūra vėl kyla. 1910 m. anglų skandinavų tyrimo ekspedicija laivu „Michael Sars" nustatė Azorų pietuose labai didelėse gilumose temperatūros pakilimą. Tuo buvo patvirtinta pastebėjimas, padarytas „Planetos" jau 1908 ir 1909 m. netoliese Saliamono salų. Čia temperatūra pakyla apie 2,5°. Kadangi šis keistas reiškinys negali būt išvedamas iš saulės veiksmo, tad čia bus tik žemė šilimos versmė. Krebs šį vandens sušilimą sako einant iš pavandeninių ugnikalnių. Čia teks rods paisyt ir žinomo fakto, jog 4°C. temperatūroj vanduo yra glaudžiausias, taigi svariausias.

Viršutinių vandens sluoksnių temperatūra, suprantama, įvairi įvairiose šalyse. Įvairiai temperatūrai atatinka ir įvairus lyginamasis svoris, o iš čion kyla jūrų tekėjimai. Geriausiai žinomas ir Eiropai svarbiausias

jurių tekėjimas yra Golfstromas, galima aukštos temperatūros srovė, prasidedanti Meksikos įlankos katile ir tekėdama šiaurės rytų linkme prieina šiaurinę Eiropą. Golfstromo dėka vakariniai šiaurinės Eiropos krantai turi palyginti labai aukštą temperatūrą; šie krantai kaip žinoma dar gyvenami ir aukštai pakilę kultūroj tokiose geografinėse platumose, kuriose priešais esamieji šiaurinės Amerikos rytiniai krantai savo gyventojų teturi bastuoklių indijėnų ir eskimų.

Visų milžiniškiausias reiškinys, kokių teikia pasaulio jūrės, yra potvynis ir atoslūgis, kuriais reiškiasi periodinis kilojimasis žemės paviršiaus masių. Šis reiškinys vienintelis žemėje, turįs savo energijos versmę ne saulėje, bent pirmų pirmiausia. Jis eina vyriausiai nuo mėnulio pritraukimo, paskiau taip pat ir nuo saulės. Tačiau del savo tolumos saulė parodo tik $^2/_5$ tos pritraukiamosios jėgos, kurios turi mėnulis. Potvyniai tuomet stipriausi, kai mėnulio ir saulės pritraukimai atsitinka vienu laiku, o taip yra gavus jaunojo ir pilnačio; o priešpily ir delčioj traukimas eina į priešingas puses, todel reiškiasi tik jų dviejų skirtumas. Be to, lygdienių ir lygnakčių laiku potvyniai stipresni, kai saulėgrąžų, kadangi tuomet saulė stovi netoliese pusiaujo plokšties, nuo kurio negali toli nueiti ir mėnulis. Visas šis reiškinys dar labai pareina nuo topografinių santykių.

Lyginamasis žemės svoris.

Žemės rutulio svoris 5,6 kartų didesnis, kaip tokio pat didumo rutulys iš kemingai gryno vandens 4⁰C.

Lyginamasis svoris viso žemės kamuolio žymiai didesnis, kaip lyginamasis žemės plutos svoris. Vidurinis lyginamasis svoris žemės plutos sudaromųjų padarų yra tarp 2,5 ir 2,8; iš to eina, jog žemės vidus turi būt iš sunkesnių masių, kaip žemės plutos padarai, ir būtent tos žemės vidaus masės tegali būti tik iš geležies ar kitų sunkiųjų metalų, kadangi lyginamasis geležies svoris 7,8.

Jog daugaus kūnų sudėty geležis vaidina labai įžymią rolę, eina iš geležinių meteoritų, kurie reikia laikyti sudužusių dangaus kūnų likučiais. Bet jog ir žemėj taip pat esama tikros, nikelingos geležies, rodo radiniai milžiniškų geležies gabalų bazalto lavose rytiniame Grenlandijos krante. (Disko saloj ties Ovifak'u). Šie tikrosios geležies gabalai yra be abejojimo, išsiliejant basalto lavai, patekę į žemės viršų iš žemės vidaus.

Žemės pluta vyriausiai susidariusi iš silikatinių padarų, kaip granitas. Taip pat ir akmeniniai meteoritai yra silikatiniai padarai ir todel turi būti laikomi sudūžusiųjų dangaus kūnų viršutinės dalies skeveldromis, o geležiniai meteoritai, sunkesnės masės, suirusiais dangaus kūnų branuolias.

Žemės vidaus karštis.

Temperatūra žemės paviršiaus ligi 20 metrų gilumos pareina nuo nelygaus priėjimo saulės šilimos, taigi šilta karštuose kraštuose, šalta šiaurėje, vasarą šiltesnė, kai žiemą. Paskui eina zona, kuri metų metais laiko lygią temperatūrą ir, būtent, tokią, kaip atatinkamos vietos vidutinė metų temperatūra. Taip antai, termometras Paryžiaus observatorijos rūsy jau per 100 metų rodo vis 11,8⁰ C. Nuo šios zonos juo giliau, juo temperatūra didesnė. Tai aiškiai rodo:

1. ***Kasyklos:*** Siera Nevados (šiaurės Amerikos) aukso kasyklose 300 metrų gilumoj 30°, viename Aukštojo Ežero kasyklų šuliny 1396 m. gilumoj 26,11°.

2. ***Gręžiniai:*** Sperenberge ties Berlynu 1064 m. gilumoj 46,5°, Schadebache ties Merseburgu 1716 m. 56,8°, Parušovičiuose (Silezijoj) 1959 m. 69,3°, Čuchove (Aukštutinėj Silezijoj) 2220 m. 83,4° (giliausia vieta, kiek žmogus yra įsiekęs į žemės plutą).

3. ***Kiaurukalniai:*** Arlbergo kiaurukalnis rodo 18,5°, Šv. Gotardo 30,4°, Simplono 53° padarų temperatūros, 55—60° vandens šilimos (pirmiau buvo suskaityta tik 47° ir 53°).

Iš dar didesnių gilumų teikia žinių:

4. ***Karštieji vandens:*** Baden Badeno (pragaro versmė) 86°, Karlsbado 72,5°, Wiesbadeno 68°, Emso 50°, Teplico 37°.

5. ***Geizerai:*** Islandijos geizeras 76—89°, 32 m. gilumoj per 130°.

6. ***Sutirpusi lava:*** Vezuvio lava 1000—1080°, Vezuvio žaizdre menama 1400—1500°, Etnos lava per 1000°, Predazzo (pietų Tirolio) granitas 1240°.

Suskaityta, jog apskritai imant, kiekvienus 33 metrus žemės gilumos karštis padidėja 1°C. S k a i č i u s m e t r ų, k u r i u o t e m p e r a t ū r a p a k y l a 1°, e i n a n t į ž e m ė s g i l u m ą, v a d i n a m a s g e o t e r m i n i u g i l u m o s l a i p s n i u. Kaip jau rodo ir aukščiau paduodamieji pavyzdžiai, šis geoterminis laipsnis labai nelygus.

Adalberto kasykloje Pribrame geoterminis gilumos laipsnis 65 metrai, o Ossegero rudųjų anglių apygardėj temperatūra didėja 1° jau kiekvienus 5,2 metro. Aukšta anglių kasyklių temperatūra eina dar iš to, jog suanglėjimo vyksmu čia yra atsipalaidavusios daug šilimos.

Del žymių geoterminio laipsnio svyravimų vienose kasyklose galima į žemės plutą įsibrauti daug giliau, kai kitose. Pribramo sidabro kasyklų šuliniuose 889 metrų gilumoj oro temperatūra siekia tik 21,8°, o Comstock'o gysloje Nevadoje, vienoje turtingiausiųjų pasauly sidabro minų, jau 610 metrų gilumoj temperatūra pasiekia 40°, taip jog čia išėmimą giliau esamųjų naugių karštis pirmiau sukliudo, nei Pribrame.

Imant geoterminės šilimos laipsnį apskritai 30 metrų, pigu rasti, jog 30×100=3000 metrų, arba 3 kilometrų, žemės plutos gilumoj yra vandens virimo karštis, 30×2000=60 kilometrų gilumoj pasiekiama visų padarų tirpimo punktas; tuo būdu čia jau baigtųsi kietoji žemės pluta. Taigi seniau ir buvo (pav., Humboldt'o) manyta žemės plutą esant 40 — 50 kilometrų storio.

Betgi šiame skaičiavime daug paklaidų: pirmiausia ir tame pačiame gręžiny temperatūra didėja ne lygaus laipsnio greitumu, taip jog iš trumpai pastebėtos eilės negalima daryt išvados del nuolatinio didėjimo į nežinomą gilumą; antra, paminėtieji kasyklų temperatūros skirtumai taip nevienodi, jog net nė visuotinai reikšmingo geoterminės gilumos laipsnio skaičiaus negalima turėti; trečias dalykas, tai jog vandens virimo ir padarų tirpimo punktas aukštu spaudimu yra visai kiti, nei žemės paviršiuj. Todel del žemės plutos storio mokslininkų spėjimai labai svyruoja, butent tarp 40 ir 2000 kilometrų.

Agregatinis žemės vidaus būvis.

Jog didelėj žemės gilumoj esama didesnio karščio, negu kuriame tirpsta visi padarai, tas tikra. Todel pirmiau visų ir manyta žemės branduolį esant žiorintį skystą.

Bet fizika pamokė, jog skystieji kūnai aukštu spaudimu galima sukietinti, o tai duoda padaryti išvedimą: del baisiai aukšto žemės plutos spaudimo jos vidus turi būti kietas, ir tiktai kur spaudimas staiga pasiliauja, pav., ugnikalnių krateruose, masė suskysta.

Tam betgi vėl prieštarauja patyrimas: jei aukštu spaudimu dujos praskiedžiamos ir paskui įkaitinamos, tad pasirodo esama tokios temperatūros ežia, kuri peržengus skystymas, nors ir aukšto spaudimo, vis delto virsta dujomis. Šis ežios punktas vadinamas „kritingoji temperatūra". (Kritingoji temperatūra skysto angliadioksido + 31°, švino 2000°, vario 3900°, geležies 5200°, platinos 7000°). Dabar, kadangi žemės vidaus karštis menamas esant aukštesnis, kaip kritingoji visų žemės kūnų temperatūra, tad eina, jog žemės branduolys nei skystas, nei kietas, bet dujų pavidalo.

Pagaliau, iš greitumo platinimosi žemės drebėjimo bangų per žemės vidurį, išvesta žemės branduolį nuo kokių 1500 kil. gilumos turint būti kietą ir standų. Šiaip ar taip čia esama tokio agregatinio būvio, kuriam musiškiai pasakymai „kietas, skystas, dujų pavidalo" apskritai neatatinka.

Galutina išvada bus tokia: žemės plutos storis nežinomas; žemės vidurys yra karštas, glaudus, kietas ir susidėjęs iš sunkiųjų metalų.

Taip esant, atrodo, jog visa ugnikalnių lava kyla iš karšto žemės vidurio ir jog ugnikalnių kaminai yra kaip ir „atsargos ventiletoriai", pro kuriuos žemės branduolys kartų kartais atsipalaiduoja nuo dalies savo baisingai suspaustos masės. Šitokia pažiūra buvo visur išsiplatinusi, kai dar buvo tvirtai tikima žemės plutą esant labai ploną. Betgi tokia pažiūra visai nesilaiko, jei žemės plutą manysim esant šimtų arba net tukstančių kilometrų storio.

Šiai sunkenybei išvengt ir taip pat suprasti toms premisoms, kuriomis paremta dauguma išvedimų del mūsų žemės būvio dangaus kūnų tarpe apskritai ir ypač jos kaipo saulės planetos, pažinkime ipotezes, aiškinančias mūsų žemės (ir pasaulio) kilimą.

Pr. Dovydaitis.

Kosmogonijos ipotezės.

Pasaulio kilimo problemą, vis tiek, ar viso nejudamųjų žvaigždžių dangaus apskritai, ar tiktai mūsų saulės sistemos, mokslingai nagrinėt imasi kosmogonija (= pasaulio kilimas); kaipo tokia, betgi ji negali būti tikrai griežtas mokslas, kadangi, neturėdama pakankamai empirinio pagrindo, ji tegali dirbti tik su ipotezėmis, ir dauguma atvejų net tik su galimumais ir spėjimais.

Jau jos pagrindinė premisa, jog pasauly tikrai būtų evoliucijos iš kaoso į kosmosą, nėra griežtai išrodoma, nors taip pat ir Njutono nuomonė, jog žvaigždžių pasauliai ir saulės sistema išėję iš Kūrėjo rankos vi-

sai padaryti, turi visa prieš save ir nieko už save. Šiaip ar taip, paskutiniais dešimtmečiais labai daug dirbta kosmogonijos srity. Bet visa eina taip, jog viena teorija rūpinasi tik griaut ir nusmerkt kitą; ir lig šiol dar nė viena iš daugelio ipotezių nepajėgė visoms kitoms įsiviešpatauti. Tiek tėra jose bendra, jog visų fizininkų ir astronomų tvirtu įsitikinimu, pasaulis faktinai yra išsiplėtojęs iš žalių pradmenų; taigi, kosmogonija nėra tuščias niekas, bet rimta, dažnai matematiniam apskaitymui prieinama dangotyros šaka; ji tik ir apkarūnuojanti astronomiją ir tikrai imant, tirianti giliausias ir kilniausias, nors ir, gal būt, ilgai neišsprendžiamas to mokslo problemas.

Taigi, kosmogonija laikos ir krinta su faktu pasaulio evoliucijos iš jo kaosinės pradžios.

a) Senosios ipotezės.

Istorijos atžvilgiu kosmogonija yra jaunesnioji sesuo teogonijos t. y. nuomonės apie dievų kilimą ir jų giminės eilę. Seniausios kosmogonijos lytys nieko neteikia astronomijai, kaip teogonija nieko filosofijai.

Sveikesnio protavimo minčių pradus yra išreiškę pirmieji graikų gamtos filosofai (joniečiai). Jie visų daiktų pasidarymą bandė išvest iš visuotino principo, iš pirmuonės pasaulio medžiagos. Jie statė sau dvejopą klausimą: iš ko būtų pasaulio medžiaga ir kokiomis atmainomis ji pagaminanti pasaulio daiktus.

Šitoks paties klausimo pastatymas yra ir dabartinėse kosmogonijos teorijose, kur pasaulio evoliucija išvedama jau iš tam tikro pasaulio substrato (atomų, elektronų) tam tikrame agregatiniame būvy (kosminiai dulkių debesys, dujų ūkai). Betgi klausimo išaiškinimas jų buvo ne toks gudrus, koki dabar. Būtent, Mileto Talesas (6 a. pr. Kr.) visus daiktus vedė iš skystumos (vandens), Anaksimandras—iš neapspręstos kokybės medžiagos, Anaksimenas iš dujų («oro»), Heraklitos iš ugnies. Empedoklio (5 a. pr. Kr.) nuomonę apie „keturis elementus“ (žemė, vanduo, oras, ugnis) priėmė į savo filosofijos sistemą Platonas (4 a. pr. Kr.), o Aristotelis pridėjo dar penktąjį (paskiau, viduramžiais, vadintą quinta essentia)—nuo nejudamųjų žvaigždžių sferų iki mėnulio kelio siekiamąjį eterą. Šią nuomonę kaip tik palaikė visos mokyklos beveik per 2000 metų.

Pirmutinę mekaninę pasaulio kilimo teoriją plėtojo Demokritas (gim. 420 m. pr. Kr.), atomistikos tėvas; jis protavo, jog svarūs ir tiesia line juodantieji atomai, būdami paskutinės sudėtinės esmės dalys, susidurdami su vieni kitais padaro smarkų sūkurį, iš kurio kaip tik gimę pasauliai.

Viduramžiams kosmogonijos klausimai buvo svetimi, kadangi tuomet dangų manyta esant nesuardomai neatmainingą ir išvisa nebūta giliau įsidirbus gamtotyroje.

Dangaus mekanikos kelius pradėjo tiesti Kepleris († 1630) ir Galilejus († 1642), tyrusieji judėjimo dėsnius. Kepleris, susekusis tris planetų dėsnius, kosmogonijos ne kūrė; jis tik išgalvojo saulėje esant „magnetinę jėgą“ ir aplink saulę skriejantį galingą sūkurį, kuris, kaip aplinkinė srovė, planingai vedąs planetas aplink jų centrinę žvaigždę.

Šiai vadinamai sūkurio teorijai netrukus padėjo išgarsėt pasauly Dekartas (Descartes, Cartesius) savuoju raštu „Principia philosophica“ (1644). Paminėtinos dvi Dekarto aksiomos: 1) Pasauly esamos medžiagos daugybė nėra be galo didelė, bet yra aprėžta; 2) Kartą esamoji judesio daugybė palieka nuolata,—«Dievas ją palaiko taip, kaip Jis ją yra sukūręs».

Paskutiniu dėsniu kiekvienas kūnas, pradėjusis judėt, turi būt tą judėjimą gavęs nuo kito ir, atvirkščiai, kiekvienas judamas kūnas suteikia savo judėjimo dalį kitam, kurį pakliudo. Visa to vaisius yra visuotinas sūkurio judėjimas. Iš šio sūkurio. neišaiškinamu keliu, kaipo išcentrinės jėgos padarinys, atsiskyrė dangaus kūnai. Jų apskritainis pavidalas atsirado iš to, jog atskirtos masių dalelės viena į kitą nusitrynė..

Ši teorija, nors esmingai prieštaravo mekanikos principams, nors Njutono griaujama, betgi labai išsiplatino. Ją palaikė ir toliau plėtojo B u f f o n'as ir S w e d e n b o r g'as (De chao universali solis et planetarum, deque separatione ejus in planetas et satellites, 1734). Reikia pridėti, jog sūkurį galint turėti pasaulio kuriamosios reikšmės padarė įtikima tiktai naujausioji astronomija nuo 1898 m. (milžinišku Grossley'o reflektoriu Lick'o observatorijoj Kalifornijoj) įžiūrėjus buvimą daugelio įvijų debesynų.

Nuostabu, jog visų didžiausias astronomas N j u t o n a s (1643—1727) buvo tolimas nuo visokių kosmogoninių spekuliacijų, tuo tarpu kai paskesniosios nebularistinės ipotezės šalininkai kaip tik tuo aiškiai remiasi. Ir tikrai, Njutono gravitacijos dėsnis davė pirmutinį butiniausią pagrindą kiekvienai mokslingai pasaulio kilimo teorijai. Kiekviena kosmogonija, prieštaraujanti šiam pagrindiniam dėsniui, drauge ir Keplero dėsniams, negali nė pradėti gyvuoti.

Tuo tarpu būsimoms nebularistinėms Kanto ir Laplace'o teorijoms buvo rengiama dirva dar tuo, jog ieškota pagridingiau ir pilniau ištirti Paukščių kelio ir saulės sistemos struktūrą; nes, sakysim, tyrimas, kaip yra atsiradus mašina, turi maža prasmės, kol nesuprantama konstrukcija visų jos ratų ir jų susikabinimų. Betgi lig šio idealo dar labai toli ir šiandienei astronomijai, gal būt, toliau, kaip kuomet kitados Nes metų metais esame nustebinami suradimais naujų dangaus objektų, kurie pasaulio vaizdą ir kosmogonijos problemas vis daro painesnius.

Empirinio pagrindo kosmogonijos idejoms yra davę dar du 18 a. vyru, aprašiusiu pasaulį, kaip jį buvo įžiūrėję per teleskopą.

Vienas jų dviejų anglas T o m a s W r i g h t'as (1711—1786). Dailidės sūnus, daug vargo vargęs sunkiai kovodamas del gyvatos kaipo laikrodininkas ir jūreivis, jis laimingesnio savo gyvenimo laisvomis valandomis stebėjo pasaulio sutaisymą; savo rašte «An Original Theory or New Hypotheses of the Universe» (1750) jis pirmutinis išreiškė paskui ilgą laiką vyravusią pažiūrą, jog Paukščių kelias turįs linsės pavidalą ir mūsų saulės sistema esti maždaug jos vidury. Iš jo eina taip pat ir spėjimas, jog šalia mūsiškio Paukščio kelio yra dar pasauly jų ir daugiau. Šią pažiūrą dar ir šiandien palaiko Scheiner'as ir kiti, remdamiesi analitiniais spektro motyvais, atsižvelgdami į Andromedos debesyną ir kitus panašiai išrodomus įvijus debesynus. Taip pat drąsus kiek ir genialingas, bet dar tuomet toli nepagrystas faktais, buvo Wright'o tvirtinimas, jog visi tie Paukščių keliai yra kilę iš bendros pirmuonės masės Dievo visagalybe pradėtojo judėjimo vietoj.

Kiek panašūs yra buvę ir gyvenimo keliai vokiečio elzasiečio E n r i k o L a m b e r t'o († 1777 m), kuris Prūsų Pričkaus II malone nuo siuvėjo pagalbininko iškilo ligi Berlyno Mokslų Akademijos nario. Jo «Kosmologische Briefe" (1761), parašyti visišku įkarščiu pasaulio kilnumo pagautos sielos, dar ir šiandien yra vaisingų minčių arsenalas.

Nors jis buvo daugiau pranašas ir dainius. kaip astronomas, bet nemažiau, kaip dainius, buvo ir žvalus stebėtojas, plastingų idejų kūrėjas. Paukščių kelią jis laikė tikra ekliptika ,arba žvaigždžių keliu, kuriuo jos, kaip

gerai sutvarkyta kariuomenė, žigiuoja aplink jų galaktinį centrą, kaip saulė keliauja savo tariamuoju metų keliu per zodiaką. Kaip Wright'as, taip ir jis mano esant ir daugiau Paukščių kelių sistemų, sistemų antros, trečios ir dar aukštesnių eilių, kurių armoninga sintezė visaapimamu pasaulio vienatingumu skelbia didelę ir kilnią «dangaus jerarkiją».

b) Naujosios ipotezės.

Nebuleristinės (miglinės) Kanto ir Laplaso ipotezės. Pirmutinis pagrindingai sunaudojo Koperniko, Keplero ir Njutono tyrimus pasaulio kilimo teorijai Karaliaučiaus filosofas Kantas (1724—1804) savo rašiny «Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt» (1755). Tūlą mintį Kantas, kaip pats pasisako, yra paėmęs iš Wright'o, taip pat jam būvo padaręs įtakos ir Svedenborgas.

Kantas pastatė sau tokį klausimą del pasaulio santvarkos: Ar visos nejudamosios žvaigždės Njutono gravitacijos dėsniu nesukristų į vieną gniutulį, jei lėkimo jėga nenukreiptų žvaigždžių nuo tiesaus kritimo ir tuo būdu nepriverstų jų skrieti aplink vieną ar daugelį centrinių punktų? Panašiu būdu, rods, bus buvęs kilęs mūsų Paukščių kelias, kaip ir mūsų saulės sistema. Toliau, daugelį debesynų Kantas spėjo esant neišmatuojamame toly viešpataujančias Paukščių kelių sistemas arba «pasaulio salas», kurias jis sustatė į santykius su mūsiškiu Paukščiu keliu, visa sujungdamas į vieną vienintelę didelę pasaulio sistemą.

Apsčiau medžiagos Kantas turėjo mūsų saulės sistemai išaiškint. Įstebėjęs, jog planetų ir mėnulių skriejimai ir rotacijos eina taip, kaip ir saulės sukimas aplink ašį, ir jog visos planetos juda tuščioj erdvėj, jis ieško bendros priežasties ir tilto šiam visuotinam reiškiniui. Jis randa jį, sakydamas, jog visų daiktų pradžioj visa erdvė ligi saulės sistemos ežių turėjusi būt buvusi pripildyta nesibaigiamos elementinės pagrindinės materijos, kurią jis vaizdavosi, kaip kosminį dulkių debesį pavidalo šalutinės žvaigždės su centriniu suglaudėjimu. Jos daleles, del sunkumo jėgos krintamas į atrakcijos (pritraukimo) centrą, repulsinė (atstumiamoji) jėga nukreipianti į šalį ir stačias kritimas pavirstąs apskritiniais judėjimais. Tuo būdu esą išaiškinama sukimas aplink ašį saulės, kurią Kantas taria pasidarius anksčiau planetų, taip pat ir lygios krypties visų planetų ir mėnulių skriejimas ir sukimas.

Pamažu dangaus kūnai virstą skystais pagaliau ir kietais. Pirmiausia sukietėjąs paviršius; po jos apdangalu įvyksta atsiskyrimas sunkios ir lengvos medžiagos; paskutinioji patenka po kieta žieve ir padaro ten didelių urvų, didžiausių arti pusiaujo, į kurias įsmunka pluta, ir paviršius pasidaro nelygus.

Dar daugeliu astronominių įstebėjimų Kantas išrodinėja, jog pasaulis yra m e d ž i a g i n i s v i e n e t a s, kuris mekaniškai plėtojasi amžinais dėsniais, niekumet nesibaigdamas, «visumet darbe gaminti naujų daiktų ir naujų pasaulių». Visos minčių virtinės galas tai pagarsėjusis Dievo išrodymas. «Jei pasauly žymu tvarka ir grožis, tai yra Dievas. Ir jei ši tvarka galėjo ištekėt iš visuotinų gamtos dėsnių, tai visa gamta yra būtinai aukščiausios išminties veiksmas (Wirkung)».

Didelės, pasaulio judinamos idejos tūlais laikais, taip tariant, kabo ore. Todel nenuostabu, jog po keleto dešimtų metų kitas galvotojas—rodos, nežinodamas apie Kanto raštą—priėjo visai panašių išprotavimų. Tai Paryžiaus

matematininkas, fizininkas ir astronomas Laplasas (L a p l a c e 1749—1827). Savo mintis jis išdėstė dviejų tomų kūriny «Exposition du système du monde» (1796 ir pataisė 1808).

Laplasas aiškina tiktai saulės sistemos kilimą. Pradedamuoju evoliucijos punktu jis ima žiorintį, karštą, apskritainį dujų debesį, kurs jau (neišaiškino, kodel) sukasi aplink savo ašį. Tuo būdu atsiradusis rotacinio elipsoido, $^1/_3$ dalimi suplokštėjusio poliuose, centras buvo kur dabar saulė, o kraštai siekė toli už dabartinės toliausios Neptūno planetos kelio. Išleisdama šilimą į šaltą pasaulio erdvę, masė vėso, ir to padarinys buvo sukimosi paskubėjimas del dujų kontrakcijos. Sukimosi greitumui vis didėjant, iš išcentrinės jėgos turėjo kilti didelis ekvatorinis kamuolio lankas; sukimosi greitumui peržengus tam tikrą rėžtą, tas lankas turėjo pusiaujo (ekvatorio) plokšty visai atsiskirti nuo masės ir palaidai suktis, kaip dujų juosta. Del nuolatinio tąsymosi ji sutrūko į gabalus; didesnieji gabalai pavijo tuo pačiu keliu lekiamus mažesniuosius, ir visi susiglemžė į kamuolį, sudarydami atskirą p l a n e t ą. Šitas reiškinys atatinkamais protarpiais kartojosi tol, kol pasidarė paskutinė Merkūro planeta; miglų likutys susigniužo į dabartinę saulę. Tuo būdu mūsų žemė yra šeštasis saulės vaikas. Prieš ją yra kilę Neptūnas, Uranas, Saturnas, Jupiteras, Marsas, po jos — Venera ir Merkūras.

Kadangi ir atsiskyrusios juostos sukosi pilnatim ir išlaukinėj pusėj turėjo didžiausio smarkumo, tad ir kiekvieną kartą atsiradusi planeta turėjo suktis į tą pusę (iš vakarų į rytus), kaip ir saulės kamuolys. Kas pirmiau buvo atsitikę visam gniutuliui, tas paskiau atsikartojo mažiesiems dujų planetų kamuoliams, iš kurių antraeilių juostų pasidarė mėnuliai. Saturnas dar lig šiol tebeturi juostą, kaipo nebylį reiškėją įvykusiojo saulės sistemos susidarymo.

Laplaso teorija stebina savo paprastumu ir pavaizdumu, ypač vaizduojant ją žinomuoju P l a t e a u eksperimentu — alkoolio ir vandens mišiny sukant aliejaus kamuolį.

K o m e t a s Laplasas laiko svetimuoliais, «kaipo mažus debesynų taškus su branduoliais, kurie klajoja nuo vienų saulės sistemų prie kitų ir pasidarę susiglaudėjimu tokiu dideliu skėtrumu pasaulio erdvėj išsiplatinusios miglų pavidalo materijos».

Pastačius Kanto ir Laplaso aiškinimus šalia vienas antro, pasirodo daugelis svarbių s k i r t u m ų: Kantas išrodinėja ir taikina savo mintis pasauliui daug p l a č i a u, nei Laplasas. Kantas pradeda nuo r i m t y esančios masės, kuri tik pamažu pereina į tvarkingą rato judėjimą; Laplasas pradeda nuo ž i o r u o j a m o s u k a n č i o s i dujų kamuolio. Pasak Kanto, planetos pasidaro b e t k u r i o s e vietose atsitiktinai, lokalinai susigniužus glaudesnėms masės dalelėms a t r a k c i j o s pagalba. Laplasui dujos glaudėja nuo p e r i f e r i j o s, del to, jog a t v ė s t a šilimos teikiamoji centrinė saulė; iš kondensacijos atsirandą j u o s t o s, del medžiagos nelygumo virstančios kamuoliais. Pasak Kanto, planetos glaudesnės einant iš lauko į vidurį; pasak Laplaso tas nebūtina; čia tik imama tolimesnes nuo saulės planetas esant senesnes už artimesnes.

Todel neteisinga laikyt abi ipotozes viena ir kalbėt apie Kanto Laplaso ipotezę, kaip tai daroma vadovėliuose. Laplaso teorijos negalima laikyti net Kanto teorijos tolesniu plėtojimu.

P a n a š i o s Kanto ir Laplaso ipotezės yra tuo, jog abi saulės sistemą išvesdina iš sukančiųsi miglų, kalba apie miglos kondensaciją į branduolius,

iš kurių kylančios pirmosios eilės centrų (saulė), aplink kuriuos skrieja kiti kondensacijos produktai (planetos), kurie patys vėl gali virsti antrosios eilės centrais kitiems kūnams (mėnuliams). Del to, jog šiedvį ipotezės išplėtodina pasaulį iš miglų masės, jos vadinasi nebularistinės (nebula—migla), arba dujų evoliucijos teorijos.

Kalbant apie Kanto ir Laplaso ipotezę vadovėliuose, kur paprastai ir Kanto ir Laplaso aiškinimas laikomas vienu, paprastai sekama daugiau Laplasu.

Už nebularistinę pasaulio kilimo ipotezę kalbėtų, rodosi, šit kurie faktai.

1. Astronomija, rodos, konstatuoja kitose dangaus kūnuose tuosius laipsnius, kuriuos ta ipoteze turėjusi pereiti mūsų saulės sistema: pirmutinės miglos dujas pavaizduoja kometos, žiorinčią dujų masę rodo įviji miglynai (pav., Andromedos), ugnies skystą žemės būvį matome dar saulėj, planetų kilimą iš juostų vaizdina Saturno juosta, senesnę, kaip žemė, stadiją rodo mėnulis, o paskutinius dangaus likučius vaizduoja meteoritai.

2. Žemės vidurio karštis rodytų žemę senovėj buvus žiorinčią skystą masę.

3. Spektrinis analizas rodo ir saulėj esant tuos pats elementus, kaip ir žemėj.

4. Ipotezė išaiškina įvairų planetų kūno svorį (=glaudumą).

5. Išaiškina planetų sukimąsi ta pačia linkme aplink savo ašį iš vakarų į rytus ir jų kelius, esamus beveik toje pat plokštyje — saulės pusiaujo plokštyje.

Betgi jau ir Kanto laikais buvo reikšta taip pat ir abejojimų del jo ipotezės. O matematikai, astronomijai, fizikai, kemijai žengiant tolyn, abejotojų balsai darėsi vis garsesni ir priešingi išrodymai vis labiau įtikimami, ir šiandien nemažas mokslininkų—būtent matematininkų ir fizininkų—skaičius šios ipotezės visai ne palaiko.

Svarbiausieji faktai prieš ją šit kurie:

1. Kiekvienai dujų masei esti skėtrumo kraštas; šį pasiekusios, molekulės pakrinka bekraštėj pasaulio erdvėj. Galvojant saulės sistemos medžiagą dujų pavidalo lygiai išsiskirsčius visoj erdvej ligi anapus Neptūno kelio, anas krašto punktas būtų toli peržengtas.

2. Atrakcijos esti tiktai tarp pavienių atskirtų dalelių, dulkelių, bet ne omogeninėj (vienos rūšies) dujų masėj, kurią bent Laplasas rodos, stato evoliucijos pradžioj.

3. Kanto manymas, jog iš nesuskaitomų susistūmimų smulkiausių į saulę krintančių dalelių pagaliau turėjo kilt judėjimas (skriejimas) ratu, yra tuščias vaizduotės padaras. Matematika neįstengia nustatyti veikmės viens kitam jau trejeto kūnų.

4. Dangaus kūnui susitraukiant, gaminama šilimos, turinčios tam tikrą santykį su kontrakcijos laipsniu. Imant dabar pačiame miglų gniutulio krašte (Neptūno kelias) pradžios temperatūrą arti absoliutingo nulio punkto (—273° C), saulės kontrakcijos šilima turėtų būti per 6 milijonus laipsnių; tokio saulės karščio galimumą daugelis fizikų neigia.

5. Juo dangaus kūnų tūris mažesnis, juo jis labiau pagreitina savo apsisukimo greitumą. Neptūno apsisukimo aplink saulę laikas (165 metai)

teikia mums matą, kaip greit dujų gniutulas sukos aplink savo ašį, kai Neptūnas nuo jo atsiskyrė. Kiekviena arčiau centrinės saulės skriejanti planeta savo mažesniu apibėgimo laiku turi mums parodyt iki jos atsiskyrimo įvykusį apsisukimo pagreitėjima. Dabar, rods, prie saulės artimųjų planetų apibėgimo laikotarpiai vienodai didėja, bet gi mekanikos dėsniais apskaitant pagreitėjimą teorijoj, gaunama daug didesnio greitumo, negu tikrai įstebimas.

6. Juosta gali tik tuomet atitrūkt jei lėkimo jėga praneša sunkumo jėga. Fizika atsirėmus išskaičiuojant, kokis sukimosi greitumas būtų reikalingas, idant, pav., nuo žemės atsiskirtų mėnulio juosta, žemės diena te galėtų trukti tiktai nuo 2 (Love) ligi $^1/_{26}$ (J. Darvinas) valandos.

7. Saturno juosta yra skaidri; ji turi būt susidėjusi iš pavienių kūnų, gal būt, iš meteoritų spiečių. Taigi, ji joks išrodymas Laplaso dujų juostos, ir Kanto «pakiluseji garai» yra visai tuščias įsivaizdavimas.

8. Planetų glaudumo skaitmens, tiesa, rodo keturias vidurines planetas esant glaudesnes, kaip keturios išlaukinės; bet nėra vienodos eilės, ir ypač stebina menkas centrinės saulės glaudumas (0,25).

9. Kantas sakė, jog planetų keliai, tolstant nuo saulės, vis darosi ekscentringesni. Bet didžiausias ekscentringumas Merkūro, mažiausias Veneros.

10. Išrodyt, kad senovėje sukęsis dujų gniutulas, vėlybesnieji tyrinėtojai mielu noru, imdavo žemės suplokštėjimą ašigaliuose. Bet jau daugiau, kai 100 m., kai P l a y f a i r'as nurodė, jog ir smarkaus vėjo reiškinys su ledo ir vandens veiksmu galėtų išaiškinti esamąjį ašigaliuose masių trūkumą.

11. Vienodas saulės sistemos kilimas turėtų rodyt vienodą judėjimo kryptį visų jos klausomų dangaus kūnų. Bet teip nėra: Urano mėnuliai nukrypę 98° nuo didžiausios sukimosi plokšties; abu Marso mėnuliai skrieja beveik stačiai per Marso kelią; taip pat Neptūno mėnulio labai nukrypusi plokštis. Pagaliau 1898 m. P i c k e r i n g'as surado devintąjį Saturno mėnulį ir 1905 m. P e r r i n e du kraštutiniausiu Jupitero mėnuliu, kurie visų didžiausiai nustebino astronomus, pasirodydami sukąsi aplink savo planetas į p r i e š i n g ą p u s ę (iš rytų į vakarus), tuo tarpu kai jų draugai bėgo paprasta linkme (iš vakarų į rytus). Šitokie paradoksingi reiškiniai visai pagriauna Laplasą

Yra dar ir daugiau svarbių argumentų prieš nebularistinę ipotezę Taigi nenuostabu, jog matematininkas ir fizininkas H o l z m ü l l e r'is padarė išvadą: «K a n t o i r L a p l a s o i p o t e z ė t e n k a l a i k y t i n e i š g y d o m a i s e r g a n č i a; ypač Kantas buvo matematikos diletantas, jo teorija yra filosofijos prikvėpta poezija, gamtos epas, nederąs į mokslo vadovėlius.*)

O begti negalim jos nežinoti. Ši teorija yra davusi impulso daugeliui kitų mokslo darbų ir pirmiausia geologijoj; čia ugnikalnių, kalnų struktūros, žemės drebėjimo mokslas yra persunkti miglų ipotezės premisomis; taigi dar praeis mokslininkų generacijos, kol geologijos mokslo rūmai atsivalys nuo šios ipotezės akmenų; o dar tolesnių kartų prireiks pastatydinti naujam rūmui, kuris galėtų visai pavaduoti senąjį.

Tuo tarpu tokio rūmo dar neturim; o kalbėdami apie naujesnius pasaulio kilimo aiškinimo bandymus, pamatysime, jog visi tyrinėtojai iš dalies sąmoningai, iš dalies nesąmoningai eina Kanto arba Laplaso mintimis.

*) G. Holzmüller, Elementare kosmische Betrachtungen über das Sonnensystem und Widerlegung der von Kant und Laplace aufgestellten Hyphotesen über dessen Entwicklungsgeschichte 1906.

Taip antai, Faye'o (Sur l'origine du monde 1896) ir jėzuito Braun'o (Über Kosmogonie vom Standpunkt christlicher Wissenschaft [3]1906) teorijos yra tik daugiau ar mažiau pataisyta Kanto ir Laplaso ipotezė. Ir juodu pradeda nuo senovėj visą pasaulį pripildžiusios be galo skystos dujų masės, kuri paskui ėmė judėti, tirštėti centrais ir t. t. Taip pat ir Berlyno mokslininkas A. Meydenbauer'is pasistatė iš anksto uždavinį išgelbėti didžiausius Kanto aiškinimo punktus, persunkti juos modernomis idejomis, nors pats jis kūrė visai naują teoriją.

Konglomeratinės teorijos. Meydenbauer'is išėjo į viešumą su nauja meteoritų teorija. (Kant oder Laplace 1880). Pasak jo, meteoritai nėsą kieti dangaus kūnų gabalai, kurie, patekę į atmosferą, trindamiesi į orą, iki raudonio įkaista, bet jie pirmiausia esą kosminiai debesys, susidėjusieji iš smulkiausiai pasiskirsčiusios dulkių pavidalo medžiagos. Ji palaidai laikantisi elastingoj aplinkoje, būtent «permanentingose» dujose. Mažiausiųjų dalelių tolis nuo viena kitos esąs per didelis, kad būtų galimas keminis ar fizinis veikimas vienų kitoms; taigi jos nėsančios ir karštos. Įėjus į atmosferą įvykstą susiglaudimo; smulkiausios dulkelytės susisiekiančios su oro deguoniu ir oksiduojančiosi, atsirandant stipriai šilimai. Geležis, silikis, pav., sudega kietais oksidais. Magnezija sudaro labai švelnią «magnezijos vilną», kuri ilgai, kaip uodega, palieka atmosferoj; grynanglis duoda dujų pavidalo sudegimo produktų—jo buvimas krintamosiose žvaigždėse išrodytas spektroskopu.

Šitą ipotezę Meydenbauer'is taikina mėnulio paviršiui aiškint ir pagaliau iš to padaro išvadas pasauliui kilti.

Dangaus kūnai pasidarą šitaip. Pradžia esanti kosminis debesys didumo mūsų saulės sistemos masės. Jo ir ant jos susirenkanti atmosfera (iš «permanentingų» dujų), «kuri betgi del paskirstymo didelėj erdvėj negali tiek susiglausti, kiek pakaktų sukelti keminiam atomų vieną kitam veikimui». Pamažu didėjamas artimesnis grupavimasi per labai ilgą laikotarpį surengia visišką ir staiga įvykstamą suglaudėjimą. «Būtent, kai pasidaro bet kurioj vietoj suglaudėjimo centras (sakysim, palyginamas su baltu debesėliu skaidriam danguj), tad ten užguls kosminių debesų masė; permanentingos dujos iš užgriūvančių masių bus išvarytos lauk ir susitelks jos paviršiuj. Jos čia sudaro nelygaus glaukumo sluoksnį ir todel gali palaikyti oksidaciją ir ardyt pamažu užgriūvančias naujas mases, tuo tarpu kai vidury palieka tik iš dalies oksiduotas branduolys iš sunkiųjų elementų, metalų. Ši oksidacija arba degimas vientisų ir smulkiai susiskirsčiusių elementų, kaip ir jų susiglaudimas į nenutrūkstamą kūną esti priežastys milžiniškos šviesos ir šilimos, kokią mes turime saulėj ir kokią su pagrindu sakome esant ir nejudamosiose žvaigždėse».

Visai panaši į Meydenbauer'io ipotezę yra Chamberlin'o planetesimalių ipotezė (1905). Ir pasak Chamberlino, mūsų saulės sistemos nariai pasidarę ne iš pirmuonių miglų, bet iš nesuskaitomų mažiausių (meteoritiškų) kūnelių, planetesimalių (planetesimals), kurios, kaip mūsų dabartinės planetos, judėjo ratų keliais aplink dujų pavidalo centrinį kūną. Pamažu planetesimalės susijungė į didesnes «planetas», taigi nepasidarant joms sutirpusioms skystoms. Susijungimas įvyko ne del atrakcijos, bet del atsitinkamų «kolizijų».

Chamberlin'as ir Meydenbauer'is pabrėžia be galo švelnų dulkių pavidalo pirmuonės medžiagos pasiskirstymą. Betgi nestinga šalininkų nuomonės, jog planetos gali pasidaryti, sukrintant draugėn didesniems kie-

tiems kūnams, kaip meteoritai. Suskaitoma, jog kasmet žemei ateina kokia 20 milijonų kilogramų meteoritų medžiagos; taigi per tris šimtus tūkstančių bilijonų metų iš to pasidarytų tokia masė, kaip žemės. Taigi, kodel negalimas mūsų saulės sistemos kilimas iš meteoritų sukritimo? Didžiausias šios nuomonės atstovas yra astrofizininkas Lockyer'as, Londono «Solar Physics Observatory» direktoris. Pasak jo tyrimų, pasauly skriejąs tūkstančiai meteoritų spiečių; daugybė kometų, Saturno juostos, saulės karūnos srovės susidėję iš meteoritų. Ir miglų taškai, tos būsimųjų pasaulių gimimo vietovės, ne kas kita, kaip iš kietų kūnų susidėjusieji meteoritų spiečiai, kurie tik po ilgo klajojimo, kolizijų ir susidūrimų susitelkią iš dalies į dujų pavidalo nejudamąsias žvaigždes.

Visos meteorinės ipotezės neatsako į priekaištą, kad dar niekur nepastebėta iš meteoritų susitelkimo susidarius dangaus kūną, tuo tarpu įstebėta priešingų reiškinių — meteoritų išsiskirstymas. Ir del masės kasmet kliūvančių žemei meteoritų mokslininkų nuomonės labai nevienodos: pav., Nordenskjöld'as skaito jų į 19 milijonų tonų, Ratzel'is pasisako nedaugiau už 20 tonų, de Lapparent'as — už keletą kilogramų. Prieš žemės plutos pasidarymą iš meteoritų protestuoja ir geologija: «Geologinės drumzlės, be retų pėdsakų, neturi jokių įžiūrimų meteoritinių žymių. Nėra jokio išrodymo, kad siluro laikotarpy žemė būtų buvusi iš dangaus smarkiau bombarduojama, kaip 20 amžy; jos visa struktūra, einant nuo apačios, niekaip negalėjo tuo būdu atsirasti» *).

Del šitų trūkumų Lockyer'o teorija, kaip ji buvo išreikšta savo pradžioj, šiandien vargu bau kieno palaikoma. Betgi palaikant jos pagrindą, nors šiaip daugel ką joje perkeitus, eilė tyrinėtojų, tarp kitų J. Darvinas, Laska, Ratzel'is, Wallace mena kai kuriuos reiškinius, kaip didelį žemės vidaus glaudumą, Saturno juostas, mėnulio paviršiaus pavidalą, rodant pavienių dangaus kūnų struktūrą iš susikrušusių meteoritų.

Kiti, kaip Zehnder'is, statydami meteoritų ipotezę ant sveikesnio pagrindo, sugalvoja naujas, kitokias ipotezes.

Visos lig šiol apžvalgautos teorijos, išvedančios pasaulio kilimą iš smulkesnių ar stambesnių kietos medžiagos dalelių, vadinamos bendru vardu — konglomeratinės, arba aglomeratinės, teorijos.

Regeneracinės teorijos. Šitos rūšies teorijos pradeda ne nuo pačios pirmutinės medžiagos, bet jau ima buvus vienokį ar kitokį dangaus kūnų pasaulį, iš kurio persikeitimo paskui išveda dabartinį mūsišką pasaulį.

Taip antai, Zehnder'is ima buvus pasauly didelį, bet ne begalinį skaičių dangaus kūnų, visus su didele judėjimo energija. Ėmęs dveitą tokių kūnų, Zehnder'is išrodinėja, kad po tam tikro laiko juodu būtinai susimušią į daiktą, pavirzdami vienu kūnu, sukančiuosi aplinkašį. Iš to susikūlimo atsiranda milžiniško karščio, del kurio visa esamoji medžiaga praskysta arba virsta garu. Atsiranda toks reiškinys, nuo kurio pradeda Laplasas. Taigi Zehnder'is išaiškina dujų gniutulio aukštą temperatūrą ir jo sukimosi, ko Laplasas neišaiškino. Bet Zehnder'is savu ruožtu neišaiškina pirmutinio savo dangaus kūnų judėjimo. — Iš visa ir Zehnder'io teorija neatsispiria priekaištams, kurie daromi meteoritinėms teorijoms.

Dar smulkiau, kaip Zehnder'is, ir daugely pavienių atvejų nuo jo skirtingai, vaizduoja Moulton'as atsiradimą meteoritinių masių, iš kurių jis stadyna mūsų saulės sistemą (ne pasaulio kilimą plačia prasme).

*) Agnes Clerke, Modern Cosmagonies, 1905.

Moulton'as pradeda nuo buvimo daugybės žvaigždžių. Mūsų saulės sistema, pasak jo, atsiradusi iš nejudamos žvaigždės, taigi iš vienos daugelio danguj esamųjų saulių, susidūrus jai su kita tokia ir iš to kilus įvijoms migloms.

Moulton'o teorija kai kuriuo atžvilgiu papildo Zehnder'į. Vėl, jos vertė tokia, jog ji parodo saulės sistemos evoliuciją galėjus eit ir priešinga kryptim, negu mano nebuleristinės ir meteoritinės ipotezės.

Kaip Moulton'as, taip ir žinomasis Stockolmo fizininkas Svante Arrhenius aiškina miglas, iš kurių turėję atsirasti dangaus kūnai, iš susidūrimo dviejų dangaus kūnų. Bet jis dar išveda į vaidytuvę ir naujų jėgų, pasak jo, dalyvaujančių pasaulio susikūrimo ir susiardymo vyksme. Tokių jegų esą trejetas: spindulių spaudimas, keminė energija ir elektra. Ir Arrhenius dirba su miglų taškais, kaip Laplasas, su susigniužusia medžiaga, kaip Kantas. Jis tik steigias atskiruose dalykuose giliau mokslo akimis įžvelgt; ir kad pastatydintų naują pusaulį, jam reikalinga suardyti jau esamasis. — Tas pat ir su Zehnder'io ir Moulton'o aiškinimais. Jų visų teorijos regeneracinės.

Ši trumpa apžvalga pačių svarbiausiųjų naujųjų kosmogonijos teorijų tikrai parodo, jog visos jos turi daugiau ar mažiau bendra su Kanto ir Laplaso aiškinimais, nepaisant jų visų teisėtai jiems daromų priekaištų. Geresnio, kuo sektųs pakeisti Kanto ir Laplaso aiškinimai, dar lig šiol niekas nesukurė.

Kas galima manyt apskritai del mūsų kosmogonijos žinių ateity? Pakartojame čia J. Darvino žodžius: „Esame matę, jog yra galima su tam tikru įsitikėjimo laipsniu susekti saulės sistemos kilimas ligi iš pirmuonių miglų ir jog yra pagrindo tikėti tuo pat būdu kilus ir žvaigždes. Bet šios pirmuonės miglos tiek pat reikalingos išaiškinimo, kaip ir jų vėlesnioji žvaigždžių padermė. Taigi, ir laikant šias teorijas teisingomis, pasaulio išaiškinimo pažanga pagailėtinai menka. Žmogus yra tik mikroskopinė būtybė, lyginant su astronomine erdve, ir jis gyvena nežymioj planetoj, sukančiojoj aplink žemesnės rūšies žvaigždę. Ar tai nesirodo niekai vaizduotis, jog jis suradęs pasaulio kilimą ir tikslą, kaip kad laukti kambario musę mus pamokysiant apie planetų judėjimą? O betgi, kiek ilgai jis egzistuos, jis varys tolyn savo gamtotyrą ir be abejojimo suras daug nuostabių dalykų, kurie lig šiol dar paslėpti. Iš tikrųjų, mes turime apkvaist nuo visa, ką žmogus yra pajėgęs surasti, bet visais laikais paliks neišmatuojamas dydis, ko neištirta, žmogaus išdidumui sumažinti. Mūsų vaikų vaikai taip pat žiūrės į žvaigždėtą dangų ir stebėsis, bet mįslė niekumet nebus įminta".

Kiti žiūri į ateitį optimistingiau. „Rods, neprivalome pamiršt, jog astrofizika, vienintelė galinti teikti žinių apie pasaulio pasidarymą, gyvuoja tik pusę šimto metų. Kai dangaus kūnus su spektroskopo šviesą juntamais stiklais bus sekę ne pavieniai tyrinėtojai, bet ištisos kartų kartos, tuomet, gal būt, gamtos mokslas pajėgs bent nurodyti kryptį, kuria eina nejudamųjų žvaigždžių ir miglų taškų evoliucija" *).

Tikėkimės! Pr. Dovydaitis.

---

*) A. Gockel, Schöpfungsgeseschichtliche Theorien 2 l. Köln, 1910, 162. Šias puikias knygeles kaip tik patariame skaityti visiems, kam kosmogonijos klausimai rūpėtų plačiau pažinti, kiek jie pakliūdyti šiame mūsų straipsnely. Jose nurodyta apsčiai ir literatūros tais klausimais.

Povilo Matulionio 60 metų sukaktuvėms.

(1920—VIII—5).

Šito mūsų gamtininko ir lietuvybės darbuotojo 60 metų sukaktuvių proga pasinaudojame patiekt keletui brožų iš jo asmens gyvenimo ir gamtos tyrinėjimo darbų.

Matulionio Stasio Povilas gimė 1860 m. rugpiūčio mėn. 5 d. Kupiškio miestely valstiečių šeimoje, paskutiniu iš gyvenusių 8 vaikų.

Pirmus mokslus įgijo namie ir 7 metų jau savo beraštei motinai skaitė Valančiaus knygutes ir šventujų gyvenimus. Vieną šaltą rudenio rytą per gruodą basas pabėgo į mokyklą kitame miestelio krašte, nes tėvai dar neleido.

1873 metais įstojo į Dinabarko realinę mokyklą. Nuo 3 klas., tėvui mirus, vyresniajam broliui pavargus, turėjo savo uždarbiu mokslus eiti, bemokydamas kitus.

Jam mokslas ėjo gerai, buvo stipenduojamas. IV klasėj pradėjo rašinėti rusiškas, klasėje skaitomas, eiles ir lietuviškas — atostogomis Kupišky skaitomas iš rankraščių.

Pabaigęs realinę mokyklą ir neturėdamas lėšų eiti aukštesniajam mokslui, 3-jis metus mokė dvaruose dvarininkų vaikus, iš ko susidėjo pirmiems metams pinigų. 1885 m. įstojo į Petrogrado Miškų Institutą ir 1889 m. baigė stipenduojamas.

Besimokydamas rusų mokyklose, nė vieną dieną nepamiršo apie Lietuvą ir lietuvius; kur tik sutikęs lietuvį, jį žadino ar kalba, ar slaptai įgytomis knygutėmis. Dar realinėje mokykloje iš jo išvydo ir kunigas J. Tumas naujųjų slaptų liet. knygelių. Institute jam buvo pažystami visi lietuviai: Jonas Spudulis, R. Šliupas, Baltromaitis, E. Volteris, V. Matulaitis ir kiti. Visur prisidėjo prie žadinimo, prie tautinio darbo. Tada bendradarbiavo su Jonu Šliupu, leidusiu Amerikoje „L. Balsą". Patį Juozą Pilsudskį bemaž nesulietuvino, sulietuvinęs jo draugą iš Vilniaus Konst. Gomulickį, išmokusį lietuvių kalbos.

Jam dalyvaujant, buvo užmegzta daugybė lietuvių jaunimo slaptų ir viešų ratelių ir draugijų. Jonui Staugaičiui Varšuvoje padėjo varyti Zoologijos Botanikos Majevskio Žodyne lietuvių skyrių. Petrapilio Geografijos Draugija buvo išrinkus jį savo nariu korespondentu už etnografines apie lietuvius žinias.

Baigęs institutą, stojo tarnauti girininko (liesničiaus) pagalbeninku prie Petrapilio Pskovos valstybės turtų. Jau 1894 metais, balandžio 24 d. buvo iš netyčia, be žinios didesnės vyresnybės, perkeltas jaunuoju taksatoriu į Vilnių ir tuojau vedė ir su savo jauna žmona, negirdėjusia liet. kalbos, brido per Lietuvos miškus ir kaimus.

Vilniuje sutelkė 12 lietuvių ir įkūrė slaptą lietuvių draugiją atgaivinti Vilniuje lietuvybei; 1895 metais jau pradėjo toji draugija kovoti del Šv. Mikalojaus bažnyčios.

Į Vilnių 1897 m. atvyko broliai Vileišiai, Smetona ir kiti, ir darbas ėjo sparčiau, gatvėse buvo girdėti liet. kalba. Iš mažų vaikų jo duktė Mariutė — pirmutinė Vilniaus gatvėse viešai prakalbėjo lietuviškai (1898 m.)— „pirmąja Vilniaus lietuvaite" paskui ją vadindavo.

Tarnybos miškų srity darbas P. Matulioniui taip sekdavosi, jog ir senieji draugai ėmė atidavinėti jam pirmeną: darbštumas, savaimingas da-

lykų ir gamtos tyrinėjimas ir ištirto suvartojimas visur jam tiesdavo platų kelią. Be to, jo nusidavimams padėdavo jo būdo ruožas: maža nesiliauti, bet rinkti sunkesnius darbus ir juos savu laiku nubaigti taip, kaip lengvesniuosius.

Susigriebus ministerijos vyresnybei, kad Lietuvoje pakliuvo lietuvis katalikas, norėjo būtinai iškeldinti jį iš Vilniaus; bet Matulionį jau gindavo ten visi, kam buvo reikalingas jo darbas — patys rusai.

Matulionis darbuodavosi visumet už 2 žmogu: kaip lietuvis ir kaip miškininkas (girininkas); ir abiems pusėms ištęsėdavo. Kaip lietuvis Vilniuje buvo pirmuoju pirmininku pirmosios Lietuvių Susišelpimo Draugijos; čia jis išgavo iš lenkiškojo Vilniaus miesto Pranciškonų rūmus, kur susikūrė dviklasė mokykla ir prieglauda; jis buvo režiseriu pirmųjų Vilniuje lietuviškų spektaklių.

Tuo pat laiku 1906 met. pabaigė botanikos žodyną, 15-kos metų veikalą, neminint jau apie pirmukart išleistą 1903 met. viešai Vilniuje «Žuvių Kalendorį».

Kaip miškų valdininkas, tapo viršininku miškams tvarkyti dviem gubernėm: Kauno ir Vilniaus, kurias bemaža buvo pėsčias visas išvaikštinėjęs. Iki 1906 metų iš Vilniaus buvo kviečiamas paimti profesorio katedros Petrapilio ir Pulavos miškų institutuose, bet atsisakė, kad pasiliktų Vilniuje.

1906 m. buvo jau priverstas važiuot į Olonco gubernę, kur turėjo paleisti Putilovo ketaus (spižiaus) dirbtuvę Vidlicoje, sustojusią del kuro trūkumo.

Tą atlikęs, buvo paskirtas įvesti miškų ukį 142.000 deš. miško Suomiuose. Tą darbą baigiant, buvo pakeltas valstybės patarėju ir atsisakė nuo paskutinio siūlomo Vladimiro Kryžiaus, pasakęs: «Kam jis man!» Ir be to jau turėjo daug nereikalingų barškulių.

Iškeltas miškų tvarkymo vedėju bent keliose gubernėse, apsigyveno Smolenske 1910 met., kaip to rajono iš 7 gubernių centre (Estų, Lyvų, Kuršo, Vitbos, Smolensko, Mogilevo ir Černigovo), kur sulaukė karo ir revoliucijos; jai kilus, kaipo «Smolensko Lietuvių Savit. Pašalpos Draugijos» pirmininkas nuo lietuvių darbavosi revoliucijos vykdomajame komitete. 1915 metais sutiko Smolenske iš Lietuvos ištremtuosius ir, būdamas Centro Komiteto įgaliotinis, įkūrė prieglaudas, mokyklą, klumpių dirbtuvę ir vedė iki tol, kol nuovargis suguldė į patalą.

Naktimis dirbo Lietuvos žemėlapį, prigamintą spaudai ir rašinėjo specialinius veikalus liet. kalba, kas netrukus pasirodys spaudoje.

Bolševikų valdžia pripažino jį miškų santvarkos (liesoustroistva) komisaru. Čia darbavosi, kaip darbų vedėjas nacionalizuotuose miškuose. Bet 1918 met. padavė komisariatui prašymą «paleisti jį su visa šeima iš Rusų Sovietų pilietybės, kad sugryžtų į laisvąją Lietuvą ir atiduotų jai likusias jo amžio pritirtas dienas». Noroms nenoroms buvo paleistas ir tais pačiais metais lapkričio 23 dieną Vilniuje pristojo prie Lietuvos miškų tvarkymo; susikūrus valdymo aparatui paskirtas Žemės Ūkio ir Valstybės turtų Ministerjos viceministeriu ir miškų Departamento Direktorium, kur darbuojasi ir lig šiol. Atvežti du Povilo sūnai 17 ir 19 metų stojo savanoriais į Lietuvos jaunutę kariuomenę, sergančiai jų motinai belaiminant.

Dabar jis jau sutrainintas: Povilas, Vytautas ir Algirdas eina tiesiu keliu, nesiderėdami su tėvyne, ką ji duos jiems, bet viena tiktai jie težino, kad jie trys atsidavė su galva ir su kojomis Lietuvai, o priešams nepasiduos sveiki.

Lietuvos gamtą ir ištisą gamtą Povilas pamėgo iš mažų dienų, pasekęs savo tėvą medžioklį, žuklį ir ūkininką, benakvodamas laukų ir miškų pievose su arkliais ir su draugų naktingonių pasakomis, prietarais, pastabomis. Miškų Institutas su jo visų šakų gamtos mokslais prispyrė su gamta kalbėt ir tartis. Visur ieškojo visiškos sutarties praktikos su teorija, ko daug kas neišmano. Visi jo darbai gamtos erdvėje rėmėsi minėtąja santaika ir reiškė josios formules.

1897 m. rusų laikrašty «Liesnoj Žurnal» įdėti 2 straipsniai: 1) Pušies vėžys — Peridermium pini corticola, iš kurio sužinota, jog vėžio pušies smaugiamas žiedas skrieja medžio liemenį greitumu 1" per metus; 2) Miško apdaro (klodies, pokrova) įtaka pušies apsisėjimui. Iš čia prof. Morozovas paėmė miške prigimtą augalų bendrovę taip tvirtą, jog medynus galima saikyti juose augančių augalų—samanų, žolių—pavidalu. Praktiškas įvykis to darbo buvo visų Rusų pripažintas davimas žmonėms iš miškų samanas imti galvijų pakrėtoms, negadinant miško, t. y. iš paskirtų kirsti biržių.

1903 metais sustatė pirmajį Rusuose Žuvių Kalendorį ir per Vilniaus generalgubernatorio Sviatopolko Mirskio piršimą caras leido isspausdinti su tekstu lietuvių kalba lotynų raidėmis Vilniuje birželio 6 dieną ir visuose valsčiuose iškabinėti sienose. Tai buvo po 40 metų liet. spaudos letargo pirmasis žvilgis į laisvės saulę.

Iktiologija gavo iš to, kad Galicijos «Okólnik Rybacki» išspausdino ir pradėjo savo krašto žuvių kalendorį statyti; Petrapilio Mokslų Akademija irgi nuo to laiko ėmė žuvių kalendorius taisyti. Jame buvo išvardintos Lietuvos žuvys, parodyti neršimo mėnesiai ir ilgumas coliais visų veislių žuvių, išneršusių dukart, kada jos galima jau gaudyti, nes jau palikusios užtenkamai vaisiaus.

1907 m. «L. Žurnale» įdėta straipsnis apie Lietuvos medžių masių (tūrio) lentelių sustatymą ir jų reikalingumą. Čia buvo surasta, jog medžių drūtumui seka jų tūris kiekvienam medyne Gipparcho parabolos sprendiniu (formule).

Kasmet rašydamas įvairiuose miškuose ūkių nustatymus, išdėstydavo kiekvienos vietos gamtos tyrinėjimą iš atžvilgio — pedologijos, topografijos, idrologijos, meteorologijos, botanikos, zoologijos; kai kurie tokie ūkių nustatymai buvo skaitomi Petrap. Miškų Instituto studentams iš katedros. Šiuose tyrinėjimuose buvo vietos gamta apšviečiama mokslo šviesa ir surandami praktikos įvykiai (išvadai). Pavyždžiai: 1903 m. Džialunių miške, arti Kienos stoties, kur džiūvo pušynų (90 m.) barai ir buvo manoma ten susimetusioms kirvarpoms surasta priežastis džiūvimo iš pakilusio per 25 centimetr. dirvožemy vandens lygio. Grioviais pažeminus vandens lygį, buvo išgelbėti nuo džiūvimo šilai.

Lietuvių literatūroje, be «Botanikos Žodyno», 1906 m. negalima buvo nieko parašyti, nes darbams nebuvo nei vietos, nei pinigų. «Draugijoje» buvo įdėtas straipsnis «Augalų bendrijos», bet redaktorio prierašai nugrasino jį nuo tolesnio davimo tam laikraščiui savo darbų. Petrapilio «Liet. Kalendoryje» buvo įdėti «Bledingi Ydai» su piešiniais.

Smolenske sustatė Gamtos Žodyną ligi raidės S iš mineralogijos, zoologijos ir botanikos rusų lietuvių kalbomis; yra rankrašty; žodžių apie 8000.

Liet. Miškų Dep-to Lėšomis išleista «Lietuvos Miškai», grynų medynų skaitmenimis aprašymas. Šis veikalas skiriamas tiktai miškų taksuotojams.

Bet didžiausias jo veikalas pasilieka žodžiais išsakytose pamokose per 30 metų medžių paunksnėje šimtams taksuotojų apie gamtos ypatybes ir praktikos jų išsireiškimus. Turinys to viso tai tas, kad parodytum priežasčių įvykius (padarinius) matematikos pagalba.

Paskučiausiuoju laiku, būdamas vyriausiu Lietuvos girininku, visas jėgas deda Lietuvos miškų ūkiui tvarkyt. Tuo reikalu rašo ir laikraščiuose straipsnelių, leidžia ir knygelių («Miško auklėjimas» 1920 m.). Nesenai išspausdintas jo sutaisytas pirmutinis didelis Lietuvos žemėlapis...

Šia 60 metų amžio sukaktuvių proga linkime jubiliatui dar ilgų, ilgu metų darbuotis mokslui ir tėvynei.

* * *

Glacialinės geologijos žemėvaizdžiai tarp Ilukštos, Dinabarko ir Drisvetų ežero*).

Šio krašto žemėvaizdis didžiai gražus del savo pirmuonybės ir neprisilytėjimo; kitur Eiropoj tokių žemėvaizdžių tėra likę jau tik Rytprūsiuose. Tuo tarpu, kai šiaip Kurše praneša lyguma, jos pietų rytų kampas drauge su Lietuvos žiemių rytais yra virtę kalvuotu pasauliu, kuris, kaip ir Prūsų Mozūrai, sektųs pavadint «kuprotu pasauliu».

Šį kraštą karakterizuoja margas kalvų, klonių, plačių pelkių kribždynas, apstumas plačių ir šimtus kilometrų šiaurės pietų kryptim nusitiesusių siaurų tėkmės ežerų. Čia kvarterinės nuogulos, stovėdamos pietų kryptim, kiek buvo galima nustatyt gilumos gręžimais, uždengia devono pagrindines uolas, kurios tiktai nedaugely apygardos vietų stovi išsikišę pro tas nuogulas. Taip yra devono dolomityne ties Mužujaku (3 km. pietuose nuo Dubenos), ties Garsenu ir Aknista. Prie Eglano santakos su Dauguva ties Podūnais ir 10 km. į vakarus nuo ten po devono mergeliais (jauromis) taip pat guli dolomitai.

Toliau į pietus ligi Drisvetų ežero lig šiol nėra žinoma gilumos gręžimų padaryta, kuriais būtų buvę pergrimzdintos kvarterinės nuogulos ligi paleozoinių uolų. Tiktai Šteineno ežero apylinkėj pietų Kurše mano pasiūlymu padarytas gręžimas, kuris 55 m. gilumoj dar nebuvo pergrimzdęs sustumtojo mergelio. Sustumtojo mergelio storis čia labai įžymus, jei neskaitysim tarp 39—42 m. įsiterpusio, truputį vandens turinčio smėlio.

Nors žemėvaizdis čia sumišęs, nuostabingai neapžvalgomas, del ko itin čia sunku buvo kariaut, tačiau sekasi ir čia nustatyt keletas jau šiaurės Vokiečių lygumoj žinomųjų žemėvaizdžių.

Čia esama:

1) plokščiakalvio dugninių morenų žemėvaizdžio,

2) viršukalniuoto dugninių morenų žemėvaizdžio su smėlio ir žvirgždų kyšuliais,

3) ezaro žemėvaizdžio,

4) kraštinių morenų žemėvaizdžio su prieš jas gulimais smėliais, vandens baseinais, pirmuonių srovių daubomis.

*) Iš R Hundt'o paskaitos Geroje 1919 m.

1. Plokščiakalvis dugninių morenų žemėvaizdis.

Jis prasideda Utenos ir Vyžūnų apylinkėse toli nusitiesusia aukštlygume, perkertama nedaugelio plokštabangių kalvų. Ją išrėžo tėkmės ežerai ir gilios daubos; jos vidutinė aukštuma 120—150 m. Apygardėj praneša riebus, kaip ir visi Rusų sustumtieji mergeliai, rausvai brunavas sustumtas mergelis. Tiktai daubos savo labai giliuose piūviuose parodo špatinio smėlio ir žvirgždų; pasak Hess von Wichdorff'o, kurio papėdininku šiame krašte ir šiam fronto skyriuj 1917 m. žiemą kaipo karo geologas tapau aš, tas žvirgždas turi storio 4—6 m. Šį nugulusį nuolatinio akiračio smėlį ir žvirgždus H. v. V. vadina, jį seku ir aš, «apatiniu smėliu». Mudu žinova, jog jis neatitinka tam «apatiniam smėliui», kuris kalbamas Prūsų geologinės įstaigos. Aiškius, šiuos santykius paaiškinančius profilius mudu ištyrėva Utenos apylinkės griovose, einančiose į Vyžunėlės upę. Gulinčiame sustumtame mergely radosi tinkamas, nuolatinis versmės akiratis, kuris Medinos griovoj ties Utena pagamino eilę sluoksnių paviršių, perėjusių į versminių pelkių formacijas. H. v. V. Kaleckių apylinkėj ties Utena nustatė vieną iš šio profilio ir akiračio išvedamą nukarusią pelkę apie $1^1/_2$ km. ilgio ir 250 m. pločio. Pačioje giliai įsirėžusioje dauboje tuomet galima studijuot perėjimai iš nukarusios pelkės į versminę pelkę. Jos panašios į Prūsų Mozūruose H. v. V. aprašytus panašius reiškinius.

Esama apsčiai geležies. Ji visur reiškiasi intensinga raudona spalva. Šias pelkes sudaro trupą, geltoni, tamsiaspalviai kalkių tufai, kurių konkilijų fauna dar tik tvarkoma. H. v. V. 1919 m. kovo mėn. Vokiečių Geologijos Draugijoj skaitytoje paskaitoj, kame pirmukart sąryšingai apipasakojo mudviejų abiejų šiam krašte įstebėtą medžiagą, pasižadėjo ateity smulkiai šiuos klausimus pasvarstyti.

Nukarusios pelkės esti plokščiuose nuolaidumuose, tuo tarpu stačiose pakalnėse sienos statumo upių aprietimuose tipingai susiformavusios viršukalniuotos versminės pelkės. Tokios pat puikiai pirmuoniškai išsilaikusios pelkės yra tarp Labinos pietų Kurše ir Vilniaus Dinabarko gelžkelio ir Laukesos dauboj ties Poliškiais.

H v. V. radęs „dažnai susiritusias išplautas mases, kaipo tarpines zonas, kurios, kaip Mozūruose, rodo į sausumos periodus ir versmių kilojimąsi". Kaipo labai vertingą pastebejimą jis galėjo nustatyt, jog „vienoj versminėj pelkėj vakariniame krašte minėtos didelės nukarusios pelkės tarp Kaleckių ir Šiaudinų" pasirodė „kaipo lig šiol niekur nepastebėtas sluoksnis versminėse pelkėse tikra supuvusio dumblo sėdynė (rievė), visa kribždėjusi ostrakodų kevalėlių ir visiškai ištaisyta mažomis mielo (klinto, gipso) kristalų adatomis ir mielo rozetomis". Šios versminės pelkės viduj radosi skersai ir išilgai gulį pušų kamienai su spyglėmis ir plačiai įsispaudusiomis ilgomis eglių skujomis (kankorėžais). Iš šių pastebėjimų Lietuvos nukarusiųjų ir versminių pelkių H. v. V. žada toli siekiamus metodus aiškint pleistoceninio kalkio tufo pasidarymo įvykius Tiuringuose, kurie, pasak jo, nėra kas kita, kaip senesnės nukarusios pelkės.

Karakteringas baseinas perteka Vyžunėlės slenį ties Kaleckiais ir Utena. Jis 2 km. pločio ir lig šiol atsektas 10 km. ilgio. Dinabarko kely Utenoj jo plotis net $4^1/_2$ km. Žvirgžduoti smėliai pasidarę, kaip lygios terasos ir apstatytos stačiais krantais. Medinos dauboj ties Kaleckiais prie daubos išėjimo, kaipo baseino kraštas, rodosi stambūs žvirgždai, parodantieji, jog daubos išėjimas ir pačios daubos dalis jau atsiradę pirmiau baseino.

2. Viršukalniuotas dugninių morenų žemėvaizdis.

Kaip virtusios akmeniu jūrės su visais savo bangų kalnais ir slėnimis rodosi šį glacialinio žėmėvaizdžio lytis tarp Zarasų ir Salakų ties Dinabarku. Šį viršukalniuotą dugninių morenų žemėvaizdį pietuose atrėžia kraštinės morenos prie Drisvetų ežero ir šiaurėj prie Laukesos. Riebus, raudonai nudažytas molis šioj apygardoj rodo eilėj vietų išsikišus smėlį ir žvirgždus, kurie, mano pažymėti žemėlapiuos, buvo padaryti prieinami naudoti šio fronto kariuomenei betono darbams. Derlinga žemė čia tankiau gyvenama vienkiemiais, kurie daugiausia laimingai prisiglaudę kalvų nuolaidumuose labai dailingai atrodo. Labai apsčiai esami ežerai pridera tėkmės ežerų tipui, kurie dažnai ištysę šimtais kilometrų traukiasi, kaip karieliai iš šiaurės į pietus. Gražiausias tokių viens su kitu sunertų tėkmės ežerų yra tėkmė nuo žemutinės Dauguvos prie Dinabarko per Ostos, Demeno, Torsoko, Gatenos, Skirnos, Skirnelės ir Drisvetų ežerą.

Drisvetų ežeras 8 km. pločio tuo žvilgiu daro įspūdį didelės dugninės morenos ežero. Tačiau matavimai minų užtvarams padėti parodė, jog šiaurės kryptim per visą ežerą eina gili tėkmė, vidutiniškai 23—25 m. gilumo. Taigi pradžioj ir šis ežeras yra buvęs tėkmės ežeras.

Įdomus Dauguvos linkis ties Dinabarku į šiaurės vakarus. Linkis labai atmena šiaurinės Vokios ūpių išlenkimus. Mano tyrimai, ar Laukesos slėnis pradžioje, kai čia rioksojo glečeras, nėra buvusis vakarinis Dauguvos tęsimas per Baltos, Osos, Ositės ežerus į Avilių ežerą, deja, negalėjo būt pabaigti. Gražiai išplėtotos terasos Laukesos slėny ir prie ežerų ties Zarasais paremia šį manymą, turintį labai daug įtikimybės.

Viršukalniuotos dugninės morenos sudaromasis sustumtas mergelis yra labai nevienodo storumo. Dažnai jis pradurtas smėlio ir žvirgždų kyšulių, sudarančių aukščiausius viršukalnius; bet taip pat pasirodo ir žemesnėmis vietomis. Gulimasis smėlys (suprasti taip, kaip aš jį ėmiau aukščiau) arba suplautasis labai dažnai yra suspaustas stačiausio kūgio pavidalu. Ypač suplautasis smėlys, dirbdinant pozicijos įtaisymus, po skystu sustumtu moliu darė begalinių kliūčių, kurių dažnai nesekė įveikt ir reikėjo labai dažnai pamest pradėti kast griovai.

Taip pat ir toliau šiaurėj aplink Šteineno ežerą, jau šiauriniame kraštinių morenų krašte, apie kurį dar bus kalbama toliau, pastebėti toki staiga kintą santykiai. Netoliese Naujanamio išgręžus 8 m. gilumos, jau pasirodė vanduo, tuo tarpu maždaug 6 m. toliau, tiktai 24 m. gilumoj buvo pergrimstas molis.

Viršukalniuotą dugninių morenų tipą parodo rusų laiko kelias iš Zarasų į Turmantų stotį prie Vilniaus Dinarbarko gelžkelio. Tarp viršukalnių apsčiai guli įvairiausių nukarusių, versminių, beržinių ir k. pelkių. Vienoj vietoj po 2 m. storio samanine pelke netoliese Laskutaukos gulėjo gėlo vandens mergelis, pilnas konkilijų, kurios dar laukia sprendimo. Drauge tai yra buvusi vienintelė apylinkės vieta, kurioje glacialinėse nuogulose rasta akmenais virtusių liekanų.

Iš dalies storose pelkėse buvo pakankamai mūsų kariuomenei kuro medžiagos šaltai žiemai, nes po dviejų metų pozicinio karo kovos apygardoj malkų buvo sumažėję. Savo lygiai 75 kil. ilgio fronto daliai, kurią, aš turėjau ištirt, būdamas karo geologas, aš paakinau atatinkamas vyresnybes gaminti durpių pelkėse. Ir tam tyčia komanduoti būriai padirbdino daugelį milijonų durpių plytelių. Lietuviai nustebo del durpių dirbimo, kadangi jie

nežinoję šio kuro šildomosios vertės (Vasiliškių apylinkėj). Ypatingo gražumo yra lieknais beržais apaugusios pelkės Šteineno ir Drisvetų ežerų apylinkėse.

3. Ezaro žemevaizdžiai*)

Ir lygiuose ir kalnuotuose dugninių morenų žemėvaizdžiuose įvairiose vietose žymu nuostabūs pylimų kalnai, duodantieji įvairių myslių minti del jų kilimo ir lyties.

H. v. V. išrodė ties Vyžūnais vieną tokią besitraukiančią ezaro aukštumą, kuri, turėdama 6 km. ilgio, buvo panaši į geležinkelio pylimą, vienoj siauroj vietoj 25 m. pločio, ypač plačiose vietose, kaip prie Paežerių dvaro, išsiskėtusi koki 100 m. Joje žymu aiškiai pasidarę grioviai. Kai kur jomis pasinaudoja Vyžūnų ir Paežerių upeliai. Įvairiomis vietomis ezaras įvairaus aukščio. Pasak H. v. V. Vyžūnų ezaras praneša Užpakalinių Pamarėnų (Pomeranų) ezarą savo modelingumo lyčių puikumu Gausios atvaros aiškiai rodo vidaus ezaro struktūrą iš kalkingų žvirgždų. Vietomis rodosi kitokio tipo. Kai kuriomis vietomis matyt vadinamojo „štauezaro". Jo vidus sudaro sustumtų mergelių ryšį, perskiriantį žvirgždus į kairį ir dešinį šoną. Ir šitokia struktūra Vyžūnų ezaras panašus į H. v. V. aprašytą vieną Pamarėnų ezarą. Įspaustieji sustumto molio gabalai, dažnai pasirodą kaipo pavienių Vyžūnų ezaro dalių keteros, buvo ledo spaudimu suploti ir išvaryti iš savo guolio.

Antrąjį ezarą užtiko Dr S t e n s l o f f ' a s ties Rimšėnais pas Dukštų stotį Dinabarko kely. Ir čia ezaras buvo stipriai apdengtas moliu. Tas pats karo geologas, kurio į pietus einamoji darbo sritis šiaurėje siekėsi su manąja, matavimais nustatė du ezaru Disnos ežero dugne.

Jau H. v. V. aptikti, paskui mano smulkiau tirti buvo puikūs ezaro trūkiai netoliese Turmantų ir Buividiškių. Nuostabiu aiškumu rodėsi ezarai su į pietus ir šiaurę atsišakojusiais bïezarais. Pietuose jie betarpiškai rėmėsi į Drisvetų ežero kraštinių morenų žemevaizdį, apie ką dar bus kalbos toliau. Šiaurėje jie plokščiai subėga į viršukalniuotą dugninių morenų žemėvaizdį. Skersai ir išilgai išsišakojusis ezaras panašus į tinklą su jo akimis. Lig šiol panašaus „ezarų tinklo" dar niekur glacialiniame žemevaizdy nežinota. Šį tinklo pavidalo Turmantų Buividiškių Labinos ezaro pavidalą H. v. V. išveda iš keletą kartų osciliavusio ledo. Tai labai įtikima, po to kai aš Turmantų kalne nustačiau vieną ne labai storą, bet vis delto 1-2 m. stambių akmenų sąnašą, kalbančią čia buvus ledo sienos guolį.

Kaip Vyžūnų ezaro, taip ir čion struktūra labai įvairi. Ties Labina nesuardytas žvirgždas sutartinu sluoksniavimu be jokio sustumto mergelio įsibriovimų. Toki sluoksniuoti žvirgždai visu ilgiu užpylę siaurą nugarą. Atvirkščiai, tarp Buividiškių Turmantų, ties Buividiškiais, ties Pakapina ir kai kuriomis kitomis vietomis, taip pat ties Vyžūnais, įspaustos molio sąslankos, kurios matyt, kaip pavieniai grumstai arba keteros pavidalo molio nugaros arba kaip paprastas molio uždangalas. Tūlomis vietomis (Pakapinoj, Tulbinoj) ši sudėtis kas kaleta metų kaitosi. Pasirodo pasikeisdami smulkūs sluosniuoti smėliai, žvirgždai, stambių akmenų sąnašos, suslinktasis molis, dažnai suraukšlėtas ir sugrūstas.

*) E z a r a s (Äsar), arba p y l i m ų k a l n a i, tai ypatinga rūšis f l u v i o g l a c i a l i n i ų nuogulų, dažnai atrodančių, kaip geležinkelių pylimų virš a i, toli (ligi 60 km.) nusitęsiančiųjų tam tikra kryptim. Jie esti iš smėlio, žvirgždų ir stambių akmenų blokų medžiagos susluoksniuoti ir suapskritinti. Jų kilimas pakankamai neišaiškintas; tikrai tai yra glečerų vandens formacijos, kilusios viduje dar apledėjusių sričių. Pr. D.

Šie ezarai, traukęsi ligi fronto kasimų, žvirgždų lizduose teikė geros betono medžiagos pagrysti kulkosvydžiams fronte ir geroms batarejų pozicijoms užfronty. Ezaro plote tarp Turmantų per Buividiškius į Labiną ir iš Buividiškių į Pakapiną labai gerai išsipletoję ezaro grioviai.

Taip pat galėjau padaryt stebėjimų ir apie ezarų dugną. Ties Labina aš gręžiau į dugną žvirgždus nešant nuimtos bazės 2 m. gylio ir po 0,5 m. ir žvirgždų radau suslinkto molio, kuris taip pat rodės ir po netoliese esama pelke. Taigi ezaras sudaro gryną sampilą ezaro medžiagos ir labai galima, jog apdraskyti, ezaro žvirgžde įsiterpusieji suslinkto molio blokai kilę iš gulimojo *). Ypač nuostabūs ir tik tuo būdu suprastini yra molio įsiterpimai į ezarus abipus Dinabarko kelio, kurie taip pat priklauso prie šio tinklo. Taip pat anapus šiaurės pietų ištirpusios tėkmės, einančios nuo Naročo ežero per Vydžių ir Drisvetų ežerus į žemutinę Dauguvą ties Dinabarku, iš lakūnų ir teleskopų nuotraukų (tuomet anapus fronto) tapo žinomi aiškūs ezarai apie Skirnelės ežerą. Gaila tik, kad paskutiniame žygy man teko eit ne per šį įdomų kraštą, bet per šiauriau esamą Dinabarko apygardą, rodžiusią lygų dugninių morenų žemėvaizdį.

Kitus ezarus aš galėjau nustatyt ties Staciūnais netoli Berkų, ties Naująja Smalva, ties Sadiškiais ir Soloniškiais netoliese Zarasų.

Smulkmenos apie ezarų struktūrą bus paskelbtos drauge su H. v. V. darbu. Čia tenka nustatyt tiktai bendri ruožai tos visai nežinomos glacialinės srities.

4. Kraštinių morenų žemėvaizdžiai.

Kraštinių morenų žemėvaizdžių iš sričių labiau į pietus yra aprašiusi Misunų Ona; ties Ignalinu jie prisiartino prie mūsų zonos. Žemiau kalbamieji kraštinių morenų trūkiai negalima buvo surišt su M. O. žemėlapy pažymėtomis kraštinėmis morenomis. Tačiau tos judėjimo laisvės, kuri mums geologams buvo jau gana didelė, nepakako ištirt sų sąryšių, kurių, rods, gali būt.

Vienas gražiausiųjų morenų trūkių eina šiaurės vakariniu Drisvetų ežero krantu arti prisiglausdamas prie viršukalniuoto dugninių morenų žemėvaizdžio. Aukštos kalvos pasidariusios žvirgždiškai. Prieš juos guli 0,5—1 km. pločio nuostabiausia blokų eilė. Ši juosta traukiasi per Burnius, Budynę, Juodinę ant Iliškių, Smalvos ligi Suntupių. Tarp Smalvos ir Suntupių, rods, blokų juostos pobūdis neišsilaikęs vienodai. Kokios milžiniškos blokų masės guli padrisvetėj, apie tai pasakoja H. v. V. aukščiau paminėtoje paskaitoj, nes jis buvo pastebėjęs, jog dirbdinant pozicijos atsparą 500 m. pietuose nuo Burnių ligi 3 m. gilumos gulėjo keletas šimtų $^1/_2$—1 m. dydžio blokų. Be jokios tarpinės medžiagos dažnai 4—5 m. ilgio blokai gulėjo ant viens kito, kaip sienoj. Vakarų kryptim ši masinga blokų juosta pereina į nusiritėlių juostą. Tiktai ties Smalvos kaimu dar ji kartą pasirodo. H. v. V. numanymu blokų juostų pylimų trūkis turis eit į pietus per Vyšniavą ant Rimšėnų. Šiaip ar taip, Drisvetų kraštinėj morenoj esti milžiniškų blokų juostų reiškinių, neturinčių sau lygių. Mano pažiūra, trūkis eina kitaip, negu jį sako H. v. V. Aš manau, jog jis susiriša su kraštinės morenos trūkiu ties Degučiais.

---

*) Gulimasis (Liegendes) vadinamas senesnysis iš dviejų sluoksniuotų padarų (jaunesnysis—kabamasis, Hangende), kur jie neperskriosti ugnikalnių, akmenais virtusių padarų (Erstarrungsgestein). Pr. D.

Antrasis kraštinių morenų žemėvaizdis įžymiu platumu ir storumu eina tarp Zarasų ir Degučių per Dinabarko kelią. Kelias keletą kartų perpiauja kraštinių morenų lankus; tarp jų guli daugel kraštinių morenų sričiai pobūdingų nenutekamųjų baseinų. Nei H. v V., nei man nėra pavykę nustatyt spėjamojo sąryšio šio kraštinių morenų trūkio su kraštine Drisvetų morena.

Kiti kraštinių morenų trūkiai, kurie taip pat dar negalėjo būt įstatydinti į didžiųjų trūkių eilę, rodosi nuo Medumo per Gribauką, Šteineno ežerą ant Grendseno dvaro. Šteineno ežero apylinkėj betgi negali būt kalbos apie suneštas morenas, bet apie tvenkinių morenas. Gal būt, šis trūkis priderą toliau šaurėje prof. Doss'o išrodytam trūkiui ties Aukštikalniu, Lassen'u, Subatu.

Kaip jau aukščiau pasakyta, deja, nepavyko šie kraštinių morenų trūkiai įterpt į Misunų Onos aprašytuosius arba pastatyt šalia tųjų, kuriuos aprašė Doss'as nuo Mintaujos lanko. Tačiau Hess'o von Wichdorff'o tyrimai, galėjusieji būt manųjų ne tik daugeliu atvejų patvirtinti, bet taip pat ir praplatinti, kadangi čia esu darbavęsis $1^1/_4$ metų, yra žinomi pirmieji tikri glacialinės geologijos stebėjimai šiame Lietuvos ir pietų Kuršo krašte.

Pr. Dovydaitis.

Varlių (Amphibia) klasės atstovai Lietuvoj ir jų pavadinimai.

Apskritai, nuolat gyvenančių Lietuvoje Varlių (Amphibia) klasės (classis) atstovų turime maža, vos keliolika rūšių (species). Bet tatai savaime suprantama: varlės neturi pastovios kūno temparatūros, joms gyventi reikia šiltų ir nuolat drėgnų vietų; šaltis, sausuma joms pragaištingi. Todel taikintis gyventi Lietuvoje, kur dažnai pasikartoja pusėtinos dienos, varlėms ne visai patogu, o kai kurioms jų rūšims, matyti, net ir sunku. Jų čia randame dviejų būrių (ordo) šias rūšis:

I-sis būrys: Beuodegės Varlės, Anura:

I-ji šeimyna: Tikrosios varlės, Ranidae:

Rana esculenta
Rana temporaria,
Rana arvalis.

2-ji šeimyna: Rupūžės, Bufonidae:

Bufo vulgaris,
Bufo viridis.

3-ji šeimyna: Skretaliežuvės), Discoglossidae:*

Bombinator pachypus,
Bombinator igneus.

---

*) Žiūr. „Skretė-„disk", Z. Žemaitis, Geometrijos terminų rinkinėlis.

II-sis būrys: Uodegotosios varlės, Urodela:

1-ji šeimyna: Guoniai, Salamandridae:

Salamandra maculosa,
Molge cristata,
Molge vulgaris.

Dabartės tenka paliesti klausimas, kaip visos čia paminėtos varlių rūšys pavadinus lietuviškai; kartu su tuo tenka paliest ir bendroji jų nomenklatūra. Bet kas ėmus į pavadinimų pagrindą, kaip nustačius jų tinkamumo kriterius? Atsakymas bus trumpas: štai kelios taisyklės tuojau paminėtiems klausimams kiekvienu reikalingu atsitikimu spręsti:

1) Pavadinimų medžiagos suteikia gyvoji kalba, pirmiau pasirodę gamtos mokslo turinio raštų raštai ir kalbos žodynai; pagaliau reikalingų pavadinimų galima pasiskolint arba savaip išverst į lietuvių kalbą iš nelietuvių kalbų.

2) Reikalinga sekti, kad kiekvienas pavadinimas būtų aiškus, lengvas ir trumpas, neprieštarautų lietuvių kalbos ir gamtos mokslo dėsniams.

3) Kada galima pasirinkti du, trys arba daugiau pavadinimų, pirmenos duodama patogiau skambančiam lietuviškai, labiau sutinkančiam su gamtos mokslo dėsniais ir plačiau Lietuvoje žinomam.

4) Kada turime vienai rūšiai pavadinti kelius pavadinimus, arba kelioms rūšims — vieną pavadinimą, tad tųjų pavadinimų prasmė, reikalui, pav. stokojant kitoms rūšims arba ir didesniems vienetams pavadinimų, galima plėsti arba siaurinti.

5) Skolinamieji pavadinimai arba jų dalys, pav. rūšims, pravarčiau imt iš pirmųjų šaltinių, pav., iš lotynų arba graikų kalbų tiesiog, vengiant jų vertimų rusų, vokiečių arba kt. kalbomis.

6) Kartais skolinamieji pavadinimai pravartu imt iš artimų mums latvių, lietgalių ir prūsų kalbų; reikia tiktai pridurti, kad taip galima elgtis tais atsitikimais, kada stingame savojo, lietuviško pavadinimo ir kada skolinamasai pavadinimas priimtinas antroje taisyklėje nurodytais atžvilgiais.

7) Rūšims vienai nuo kitos atskirti vartojama binarinė nomenklatūra (iš dviejų pavadinimų — genties (genus) ir rūšies).

8) Vengtina vienas, tas pats pavadinimas imti ne tos pačios genties arba kurio nors kito vieneto rūšiai pavadinti.

Patogumo dėliai pavadinimų klausimą pradėsime nuo bendrosios nomenklatūros nagrinėjimo. Kaip pavadinus pati kalbamoji klasė ir ją sudarą kiti, didesni, negu rūšis, vienetai? Pirmiau pasirodę gamtos mokslo raštų raštai ir gyvoji kalba duoda tuojau pakeltan klausiman šiokį tokį atsakymą, pav.:

Dvigivei žemslankei (Jd.); kvokai, žemvandeniai (N.); amfibijos (Šr.); varlės (D. Gl.); amphibijos (A. B.); amfibijos, dvidvasčiai (St. z.); kiaupės, varlės (Zl. ž.) = Amphibia.

Vieni šitų pavadinimų priimtini, kiti neaiškūs, o treti visai netinka. Sustosime ties kiekvienu jų atskirai:

A m f i b i j o s — priimtinas. Palygink: Amphibien (vokiečių), амфибiи (rusų), amfibijas (latvių). *)

*) Forma „amphibijos“ — rašybos klausimas.

Dvidvasčiai — netinka. Dvejopu būdu kvėpuoja ne tiktai varlės, bet ir kai kurios žuvys (Dipnoi). Pavadinimą priėmę, nuolat turėtumėme galvot, apie ką šnekame: varles ar žuvis?

Dvigivei — netinka. Pavadinimo turinys nieko nesako ir duoda progos galvoti ne tiktai apie varles, bet ir apie kitus gyvulius, kurie maino gyvenamąją vietą (Cestodes, Reptilia).

Kiaupės — lieka neaiškus. Dėdamas šitą pavadinimą į St. ž., naudojausi man žinomu latvių žodžiu: Kaupis, der Frosch, die Kröte. Be to, Panevėžio ap. teko girdėti „kiaupis = drėgnas, gleivėtas gyvulys“ *)

Kvokai — lieka neaiškus, veikiau atmestinas. Pavadinimo turinys nieko nesako, matyti juo norėta pamėgzdžioti varlių balsas.

Varlės — priimtinas. Remiuosi tuo, kad žodis „varlė“ gyvoje kalboje vartojamas gana plačia prasme; juo žymimos netiktai šeimynos Ranidae dalyviai, bet ir šeimynos Bufonidae rūšys ir kt. Pažiūrėkime, ką sako gyvosios kalbos faktai:

Varlės, Palaveny = Ranidae;

Piktosios varlės, Dzūkai; piktvarlės, Plungė; rapukinosios varlės, Gervėčiai; varlės — rupūžės, Daugeliškis = Bufonidae. Girios rupūžė, girios varlė, Naujamiestis, Pan. = guonė (Salamandra maculosa?).

Kukuojanti varlė, Traupir = Bombinator.

Žemslankiai — netinka. Slankinėjančiųjų žemės paviršiumi gyvulių randame ne tiktai varlių tarpe, bet ir kitose klasėse (Vermes, Reptilia**).

Žemvandeniai — netinka. Pavadinimas aiškiai paskolintas, be to ne iš pirmųjų šaltinių—iš rusų, kurie savuoju земневодныя“***) savaip išvertė skolintą iš graikų kalbos „Amphibia“. Gyvenančiųjų žemės paviršiuj ir vandeny gyvulių randame ne tiktai varlių tarpe, bet ir kitose klasėse (Chelonia, Crocodilina, Anabas scandens).

Taigi visai klasei pavadinti lieka tiktai du tinkamu pavadinimu: amfibijos ir varlės. Palygink: Amphibien, Lurche (vokiečių), амфибии, земноводныя (rusų), płazy, skrzeki (lenkų).

Būrių pavadinimai didelės painiavos nesudaro; čia lieka neišspręstas klausimas, kaip pasakyti lietuviškai „Anura“, „Urodela“. Gyvoje kalboje atatinkamų pavadinimų neturime, taigi tenka naudotis rašto šaltinių nurodymais:

Bevuodegės amfibijos (Šr.); beuodegės amfibijos (St. z.); beuodegės varlės, kiaupės (Zl. ž.) = Anura.

Vuodeguotos amfibijos (Šr.); uodegėtosios amfibijos (St. z.); uodegotos varlės, kiaupės (Zl. ž.) = Urodela.

---

*) Parašęs Zl. ž. ir išleidęs jį, susekiau, kad Pušalote kiaupis = Acerina cernua.

**) Palygink: Yday, źiemasłunka. Reptile. Gádźina. Širvido žd.

***) «Zemnevodnoje» = gyvulys, kurs gyvena žemėje ir vandenyje. Amphi = beiderseits; bios = Leben. Tuo būdu Amphibia = dvejopo gyvenimo būdo gyvulys.

Šių dienų priimtąja rašyba besivaduojant, tenka iš visų čia paminėtų pavadinimų priimti tiktai „beuodegės“ ir „uodegotos“. Kiti atmestini. Taigi:

Anura = beuodegės amfibijos, varlės. Palygink: Froschlurche (vokiečių), безхвостыя амфибіи (rusų), bezogonowe płazy (lenkų).

Urodela = Uodegotos amfibijos, varlės. Palygink: Schwanzlurche (vokiečių), хвостатыя амфибіи (rusų), ogoniaste płazy (lenkų) *).

Šeimynoms (familia) pavadinimų šiandieną taip pat da neturime. Reikalingi šitai spragai mokinti pavadinimai tenka skolintis iš kitų kalbų; žinoma, galime praplėsti ir turimuosius genčių, rūšių pavadinimus. Šitais keliais eidamas, pasiūlau:

Ranidae = tikrosios varlės. Palygink: Echte Frösche (vokiečių).

Bufonidae = rupūžės, krupiai, piktosios varlės. Palygink: Kröten (vokiečių).

Discoglossidae = Skretaliežuvės. Palygink: Schreibenzüngler (vokiečių).

Salamandridae = guoniai, guonės. Palygink: Salamander oder Molche (vokiečių).

Rūšims pavadinimų beveik netrūkstame: gyvoji kalba ir rašto šaltiniai suteikia jų gana gausiai ir pakenčiamos kokybės. Bet tatai savaime suprantama. Visos Lietuvoje gyvenančios varlės pasižymi šiokiu ar tokiu ūgiu, gyventojai nuolat su jomis susiduria, jas mato ir, nieko nuostabu, pavėnėms jų rūšims atskirti vartoja kartais tokius pavadinimus, kurie turi binarinės nomenklatūros pobūdžio. Panagrinėsime visus čia minėtus pavadinimus atskirai:

Rana esculenta:

Žalioji varlė (Šr., A. B.); žalioji, vandeninė varlė (St. z., Zl. ž.); varlė žaliūkė (Zl. ž.); žalia varlė (Panevėžys); žaliovarlė (Šeduva).

Taigi Rana esculenta = žalioji, vandeninė varlė, arba varlė žaliūkė. Galima ji pavadinti ir valgomoji varlė. Žalia varlė, žaliovarlė netinka, nes binarinė nomenklatūra reikalauja aiškiai atskiriamų genties ir rūšies pavadinimų. Palygink: Wasserfrosch (vokiečių); водяная, съѣдобная лягушка (rusų); żaba wodna (lenkų).

Rana temporaria:

Palšoji, pievinė varlė (Šr.); paprastoji varlė (A. B); rusvoji varlė (St. z.); rusvoji žeminė varlė (Zl. ž.); pilkoji, paprastoji varlė (Panevėžys).

Taigi Rana temporaria = žolinė, arba žeminė, varlė. Pavadinimai: palšoji, paprastoji, pievinė, pilkoji, rusvoji ne visai, mano nuomone, tiktų platinti; be abejojimo, nustatytoms taisyklėms jie neprieštarauja, bet čia turime atsiminti du dalyku: gyvulio spalva nepastovi, jinai pareina nuo gyvenamosios vietos spalvos; taigi įdėję į pavadinimą kurią nors spalvą

*) Apskritai, visą varlių klasę sudaro keturi būriai = provarlės (Stegocephali), bekojės (Gymnophiona) uodegotos (Urodela) ir beuodegės (Anura). Žinoma, pirmųjų dviejų būrių atstovų neminėsime — jie neįeina į straipsnio uždavinius.

žymintį būdvardį, kartais turėtumėme apsilenkti su tikruma — minėti ne visai atatinkamą spalvą; „paprastoji“ taip pat netinka, nes kalbamoji varlė, vienur būdama labai paprasta, kitur gali būti visai reta. Palygink: Trupeyle (prūsų); warde, wage (latvių); Gras =, Tau = oder Landfrosch (vokiečių); бурая наземная лягушка (rusų); żaba płowa (lenkų).

Rana arvalis:

Pavadinimų medžiagos neturime.

Taigi pavadinimas tenka skolintis iš kitų kalbų. Savo paviršium ir gyvenamąja vieta, Rana arvalis=smailasnukė varlė, arba liūninė, dirvinė varlė. Palygink: Moorfrosch (vokiečių), żaba ostronosa (lenkų).

Bufo vulgaris:

Raupeźe. Bufo. Žába wielka krostáwa. Širvido žd.

Ruppuiźê, eine Kroete. C. Mielck'ės žd.

Repeczka, Rukpuiźe, Rupêźe, Rupuźe, die Kröte. Nesselmann'o žd.

Rėpeže Kröte. Bezzenberger'io žd.

Garmatinė, žaba (rana bufo); ropucha v. rupūžė, pamatinė A. Juškos žd.

Nùžė = didelė varlê, also wohl Kröte. Ag. Leskien'o žd.

Rupužė, ruplenda, krupis, rupucis, rapucha, žaba. Miežinio žd.

Rupužė (Šr., A. B.); rupūžė, krupė, rupkė, piktoji, piktvarlė, pamatinė (V. Jn.); paprastoji rupūžė, pamatinė (St. z.); rapukinoji varlė, krupis, krupė, piktoji varlė (Zl. ž.); repečkė (Kalvarija, Suv.); rupečkė (Dzūkai); pamačkė (Liudvinavas, Suv.); rapukė (Gervėčiai); varlė rupūžė (Daugeliškis); piktvarlė (Plungė); pamatinė rupūžė (Panevėžys) = Bufo vulgaris.

Taigi Bufo vulgaris = pamatinė rupūžė, arba pamatinė krupė, krupis, arba rapukinoji, piktoji varlė. Kiti pavadinimai netinka, būdami ne visai pilni (pamatinė, piktvarlė), gyvoje kalboje negirdėti (raupežė, rukpuižė, rupuižė, ruplenda, garmatinė), ne visai tikslūs (paprastoji rupūžė, varlė rupūžė) arba ne visai patogiai skambą, abejotinos kilmės (repečka, repežė, rupečkė, pamačkė, rapukė). Palygink: Gabawo (prusų); rahpuzis, kaupinck, rupuzis, krupis (latvių); Erdkröte (vokiečių); обыкновенная жаба (rusų); ropucha (lenkų).

Bufo viridis:

Pavadinimų medžiagos neturime.

Taigi pavadinimai tenka skolintis iš kitų kalbų. Iš jos spalvos ji galima pavadinti žalioji rupūžė, arba žalioji krūpė, krupis. Palygink: Grüne Kröte (vokiečių).

Bombinator pachypus:

Unke, die, repėczka. F. Kurschat'o žd. Kvarklys, die Unke. W. Kalwaiczio, žd. Rupūžėlė geltonpilvė, kumuotė geltonpilvė,

kvarklys geltonpilvis (Zl. ž.); kukuojanti varlė (Traupis); kukutė (Vaškai); rapukas (Smilgiai); kūmutė (Širvintai); vandens, arba vandeninis, krupis (Žemaičiai) = Bombinator pachypus.

Vadinasi, Bombinator pachypus= geltonpilvis kvarklys, arba vandeninis krupis. Kiti pavadinimai netinka, nes ne visai aiškūs (rupūžėlė geltonpilvė), arba ne visai patogiai skamba lietuviškai (geltonpilvė kumuotė, repečka, kukuojanti varlė, kukutė, kūmutė, rapukas). Palygink: Gelbbauchige Unke (vokiečių), жерлянка (rusų), kumka (lenkų).

Bombinator igneus:

Pavadinimų medžiaga ta pati, kaip Bombinator pachypus atveju, išskyrus Zl. ž., kur „Rupūžėlė, kumuotė randonpilvė, kvarklys raudonpilvis= Bombinator igneus".

Taigi Bombinator igneus= raudonpilvis kvarklys. Sektųs jisai pavadint ir ugninis kvarklys (verčiant lotynų pavadinimas). Kiti pavadinimai, dėliai paminėtų, kalbant apie Bombinator pachypus, nurodymų, eina šalin. Palygink: Rotbauchige Unke (vokiečių).

Salamandra maculosa:

Salamandra (Šr., A. B.); dėmėtasis gonys, salamandra (St. z., Zl., ž.); guonė (Zl. ž.); guonys (Dzūkai)= Salamandra maculosa.

Taigi Salamandra maculosa= dėmėtasai guonys, arba dėmėtoji guonė, salamandra. Gonis būtų atmestinas, kadangi jis yra neplačiai vartojamas tarmės pavadinimas. Palygink: Feuersalamander (vokiečių); пятнистая саламандра (rusų), salamandra plamista (lenkų).

Molge cristata:

Tritonas (Šr.); gonys, vandeninis driežlas (A. B); skiauterėtasis tritonas, vandens driežlas (St. ž.); skiauterėtasai tritonas (Zl. ž.); vandeninis driežlas (Daugeliškis)= Molge cristata (Triton cristatus).

Taigi Molge cristata= skiauterėtasai tritonas. Galima jį pavadinti ir skiauterėtoji molgė. Likę pavadinimai: gonys, vandeninis driežlas atmestini, kaipo darą painiavos (gonys, guonė, guonys= Salamandra; driežlas= Lacerta). Palygink: Kamm-Molch (vokiečių); большой тритонъ (rusų); traszka czarna (lenkų).

Molge vulgaris:

Paprastasai tritonas (Zl. ž.)= Molge vulgaris.

Taigi, Molge vulgaris, nenorint vartoti ne visai tikslaus „paprastasai", tenka pavadinti skolintu „kaspinuotasai" (iš lotynų, vokiečių)= kaspinuotasai tritonas, arba kaspinuotoji molgė. Palygink: Streifenmolch (vokiečių); малый тритонъ (rusų); traszka paskowana, mniejsza (lenkų).

Sutvarkę pirmuosius rūšių pavadinimus į krūva, turime:

Rana esculenta= žalioji varlė.
Rana temporaria= žolinė varlė.
Rana arvalis= smailasnukė varlė.
Bufo vulgaris= pamatinė rupūžė.

Bufo viridis= žalioji rupūžė.
Bombinator pachypus= geltonpilvis kvarklys.
Bombinator igneus= raudonpilvis kvarklys.
Salamandra maculosa= dėmėtasai guonys.
Molge cristata= skiauterėtasai tritonas.
Molge vulgaris= kaspinuotasai tritonas.

Baigdamas pridursiu, kad bevirstantiems varlių jaunikliams pavadinti turime šios medžiagos:

Boźgalwê (C. Mielckės žd.); bouźgalwis, warluźgalwe, źuźgalwe (Nesselmann'o žd.); warloźgalvis (F. Kurschat'o žd.); gałvóžis, varłožis (A. Juškos žd.); buožgalvė, pumpė (A. B.); puntagalvis (Panevėžys); bužungalvis (Žagarė); puodžgalvis (Lėnai); kivyna (Kalesnykai)= Kaulquappe, головастикъ, kijanka.

Vartoti jie visi, mano nuomone, tinka.

J. Elisonas.

P. S. Rasi, neapsiriksiu pasakęs, kad vienas kitas šitame straipsnyje paminėtų klausimų sukels abejojimų. Be jų vargu būtų ir išsiversti, todel nekantriai lauksiu kritikos,—visų, kam tiktai paliesti čia klausimai rūpi.

Rašydamas naudojausi šiais raštais:

Bacevičia A. Gamtos istorija 1909. (= A. B.).
Bogdanovo M. Visuomenės Įnamiai. 1908 (= V. Įn.).
Domaniewski Janusz. Zoologja. 1919.
Elisonas J. Stuburinių gyvulių zoologija. 1920 (= St. z.).
Elisonas J. Zoologijos žodynėlis. 1920 (= Zl. ž.).
Гертвичъ Р. Учебникъ зоологіи 1910.
Juodulaitis. Trumpas pamokims ape užtarima naudingu giviu. Surašytas par Glogeru, ing lietuviška kałba išverstas (rankraštis. Centriniame knygyne).
Laatweeschu-wahzu wahrdniza, no R. P. Y. studentu pulzina. 1914
N. Naudingi skaitymai. 1898 (= N.).
Русско-Латышскій словарь. Митава. 1907.
Sternfeld R. Die Reptilien und Amphilien Mitteleuropas. 1912
Šernas. Žvėrys ir žmogus. 1906 (= Šr.).
Шимкевичъ, А. и В. Руководство зоологіи. 1910

J. El.

Paukščių balsų pamėgdžiojimai.

Žmonės, sodžiaus gyventojai, nemaža turi paukščių balsų pamėgdžiojimų, kurių turinys, mano nuomone, reikėtų žinoti ne tiktai kalbininkams, tautósakininkams, bet ir gamtos mėgėjams. Juk vaduodamiesi paukščio balsu, dažnai mėginame jį patį pažinti, bemėgindami tą balsą pamėgdžioti (pamėgzdyti) kartu su tuo palyginti apibrėžiame patį paukštį. Kitų kalbų gamtos raštuose arba net dailiojoj raštijoj su panašiais pamėgdžiojimais net dažnai tenka susidurti (Н. А. Холодковскій, Птицы Европы), tuo tarpu panašios medžiagos lietuvių kalba labai maža težinau. Čia turėčiau paminėti: A. Baranausko „Anykščių šilelį" (šilelio garsai); A. Bezzenberger'į „Litauische Forschungen" (89 ps); W. Kalwaitį „Lietuwiszkų Wardų klėtelė" (85 ps.—Gywunų kalbos); Dr. A. R. Niemi „Lietuvių dainos ir giesmės" (335 ps.—Pamėgdžiojimai gamtos balsų); Žemaitę „Žemaitės raštai" (239 ps.—Kurmelis) ir kiti.

Besidarbuojant pereitais mokslo metais su Panevėžio gimnazijų ir seminarijos mokiniais, man teko surinkti kaip tiktai nemaža gamtos dalykus liečiančios tautosakos medžiagos, kurios dalį, būtent paukščių balsų pamėgdžiojimus, šiuo kartu skelbiu.

B r e s l a (Crex pratensis):
Brez, brez — krėsk, krėsk — man, man — varškės". Užr. Krekenavoje Panevėžio ap.

Krės, krės — varškės! — Kam, kam? — Vaikam!—Kokiem? — Mažiem!" Užr. Dikonių km., Pušaloto pr.

Č i v i l i s (Fringilla linaria?):
„Čivilis — senelis, — ant galvos kuodelis, — čivirkš. . ta... ta... to, — vaikų nerado". Užr. Vitėnų km., Pušaloto pr.

G a i d y s (Gallus domesticus):
Gaidys sako: „Kakaryko, grūdus lesu neuždyko, per vasarą giedojo slūžbą pilnevojo". Užr. Mingelionių km., Krakenavos pr.

K a r v e l i s (Columba palumbus?)
„Cit, neverk, brolau! ateis pavasaris, padūks vyrai, barstys žirnius, o, mudu surinksiva". Užr. Panevėžyje.

K r e g ž d ė (Hirundo rustica):
„Tai man dyvis, tai man dyvis, kad Jurgiukas murzinis, murzinis". Užr. Karūžiškių km. Panevėžio pr.

„Virė boba virtinėlius, užsidarius kamarėlę... gurkt, gurkt, gurkt". Užr. Panevėžyje.

„Verda Marė, kepa Marė kiaušinytį. Išsivirs, išsikeps, kamarytėn įsineš, gurkš, gurkš, gurkš". Užr. Panevėžyje Abukevičaitė.

L a k š t i n g a l o s (Luscinia philomela) balso pamėgdžiojimų neminiu, nes jų nemaža surašyta pirmiau pasakytoje medžiagoje.

L u k u t i s, arba dudutis (Upupa epops):
„Dudutis, aš Petrutis! Žmonės aria, o aš sėdžiu, nesigėdžiu! Dudutis aš Petrutis". Užr. Panevėžyje.

P e l ė d a (Athene noctua?):
„Suvystyk... suvystyk... suvystyk". Užr. Smilgiuose, Panevėžio ap.

Pempė (Vanellus cristatus):
Pempė rėkia: „Klyvis, klyvis, kas mane padyvis! Kiaušinėlius dėsiu, vaikelius perėsiu!" Užr. Užupės km., Surviliškio pr.

Putpelė (Coturnix communis):
„Kelk Jirgud, darbas krut, dalgę plak, pievon kak, darbą ten atlik, pit ... pi ... lik, pit ... pi ... lik. Tik rangiau, ir greičiau, — matai, bir javai, jų laukuos, nepalik, pit ... pi ... lik, pit ... pi ... lik. Nešk namon, krauk skūnion, greitai kulk, vėtai gulk, darba dirbk, skybyk, pit ... pi ... lik, pit ... pi ... lik". Užr. Vitėnų km., Pušaloto pr.

Strazdas (Turdus):
Strazdas rėkia: „Čyrum, čierum, man su vaikais nebus gero". Užr. Pakruostės km., Surviliškio pr.
„Oi tu, strazdai, čeru, čeru,
Viršum medžiu vieta gera.
Oi tu, strazdai, čeku, čeku,
Viršum medžių kertu šaką". Užr. Vitėnų km., Pušaloto pr.
„Čia, čia, čia! Kur vaikai su pačia?
Ar nelėksiu iš čia, nei diena, nei nakčia". Užr Panevėžyje.

Šarka (Pica caudata):
„Šarka! — Ko? — Kur tavo pats? — Rygo! — Ką ten veikia? — Čebatus siuva! — Iš kokių dratvų? — Šilko dratvų ... pudu, pudu". Užr. Vadokliuose, Panevėžio ap.

Šnekutis (Sturnus vulgaris):
„Trijų grybų viralas ... ir pipką rado". Užr. Perekšlių km., Smilgių pr.

Tilvikas (?)
„Kliku, klieku, duokit sliekų, vištaržarnių, vištaržarnių, skilvin, skilvin". Užr. Panevėžyje.

Vieversėlis (Alauda arvensis):
„Čibir, vibir — pavasaris! Lėkit, vaikai, į pašales! Tie, tie — plikapilviai". Užr. Panevėžyje.
„Čiviru, viru pavasaris! Palikau vaikelius nelesintus. Parlėksiu namo— palesinsiu". Užr. Vitėnų km., Pušaloto pr.
Čir, vir — pavasaris, o tie vaikai nuogapilviai, aš jiems pilvus išlesinsiu, virkščių prikišiu, prikišiu, siūlais užrišiu, užrišiu". Užr. Lapkalnio km., Velžio vl.

Volungė (Oriolus galbula):
„Jeva, Jeva, neganyk po pievą! Imk kirvelį, kirsk berželį, bus kiaulėms lovelis. Jeva, Jeva, neganyk po pievą". Užr. Panevėžyje

Žąsis (Anser cinerens):
„Suk, boba, ratą ... suk, boba, ratą". Už. Smilgiuose, Panevėžio ap.

Žylė (Parus):
Žylė rėkia: «Škon git, škon git ... degėk šieną". Užr. Pakruostės km., Surviliškio pr.

Į kalbos dalykus čia paminėtų balsų pamėgdžiojimų nesikišau. Manau, kad paskelbtoji čionai medžiaga paragins mūsų gamtos mėgėjus ir folklorininkus (tautosakininkus) daugiau panašių dalykų parinkti.

J. Elisonas.

Lietuvos Gamtos Tyrinėjimo Stotis, josios darbuotė ir uždaviniai.

Prie Švietimo Ministerijos jau yra įsteigta Lietuvos Gamtos Tyrinėjimo stotis, turinti sudaryt centrinę įstaigą, kuri rinktų, tvarkytų ir naudotų medžiagą Lietuvos gamtai pažint. Panašios įstaigos reikalingumas jau senai Lietuvoje buvo jaučiamas, nes mūsų krašto gamta, nesant vietoj inteligentinių pajėgų, buvo mums visai nedaug tepažystama.

Tiesa, pirmoj praeitojo amžio pusėj pasirodė buvusiojo Vilniaus universito auklėtinių kūriniai, kurie kaip tik sudarė naują gadynę mūsų gamtos žiniose Turiu čia galvoje Tyzenhauzo, Kluko, Jundzilos, Jurackio darbus. Bet žiaurus rusų laikų režimas, įvykęs po 1863 m. su šaknim išrovė pradėtąjį kultūrinį darbą. Tokiu būdu ištisas laikotarpis nuo 1863 m. lig mūsų dienų, jei neskaitysim kelių smulkių monografijų, gali būt apibrėžtas, kaipo pilniausias nedarbas mūsų gamtos pažinimo srity.

Sutaupytos medžiagos mūsų gamtai apšviest taip pat vargiai kur Lietuvoj galima rast, nes tie luomai, kurie galėjo šitai padaryt, pasižymėjo arba visišku nemokslu arba menku pilietiškumu. Pirmuoju atveju mokslo medžiaga tapo nesunaudota arba stačiai sunaikinta, antruoju—keliaudavo į svetimą kraštą (Vroblevskio entomologijos rinkinys).

Todel pirmučiausia kyla būtino reikalo rinkt visokiariopos medžiagos, kuri sudarytų pagrindą krašto gamtai ištirt. Trūkstant inteligentų specialistų, įsteigtoji 1919 m. vasarą Lietuvos Gamtos Tyrinėjimo Stotis pasiryžo pritraukt prie šio darbo kuo plačiausią specialistų visuomenę, ypač mokytojiją ir moksleiviją, teikdama jai reikalingų pamokymų ir praktikos žinių. Turėdama galvoj, jog joks teorinis dėstymas negal atstot gyvo darbo, G. T. St. organizavo praktikos darbus ir gamtos iškilas (ekskursijas), ir aktingai dalyvavo Aukštųjų Kursų organizuotėj.

Praktikos darbų atliekama dvėjopos rūšies: 1) pasižinimas su medžiagos rinkimo ir preparavimo teknika ir 2) sistemingi gyvulių ir augalų morfologijos ir fiziologijos darbai. Tų praktikos darbų lig šiol atlikta 43.

Iškilų tikslas—pasižinimas su Kauno apylinkių fauna ir flora įvairiais metų tarpais. Ypač buvo kreipta akys į kenksmingų ir naudingų vabždžių reikšmę žemės ūky ir mikroskopinę vandenų fauną, vadinamąjį planktoną. Tokių iškilų atlikta 14.

Tuo būdu susidarė jau nemažas būrys žmonių, turinčių bent elementinių gamtos pažinimo žinių, ir, kas svarbiausia, mokančių jas taikint praktikoj. Pasidarbavusieji G. T. Stoty asmens jau padarė nemaža naudos, tinkamai surinkę ir suteikę jai įvairių botanikos ir zoologijos objektų.

Nesitenkindama tuo, Stotis stengiasi pati rinkt ir sistemint visa, kas gali mūsų gamtą atvaizduot. Taip antai, paruoštas paukščių, žinduolių, šliaužlių ir žuvių rinkinys, turįs jau 300 ekzemplorių. Labai juntama stoka tam tikrų tos teknikos srities specialistų, nes Stoties vedėjas dažnai verčiamas pats imtis mekaninio darbo.

Visi surinktieji stuburiniai yra apibrėžti (definuoti) ir galutinai montuoti. Šis rinkinys užima 3 dideles stikluotas indaujas. Toliau jam didinti trūksta padėlio.

Entomologijos srity surinkta keli tūkstančiai vabždžių, kurių dauguma jau preparuota, bet neapibrėžti del laiko stokos. Šioj medžiagoj nemaža

lyčių, turinčių ekonominės reikšmės mūsų ūky. Kadangi dauguma iš jų surinkta įvairių ūgio stadijų, tad manoma išskyrus juos sudaryt atskirą kenksmingųjų vabždžių kolekciją drauge su jų metamorfozėmis.

Toliau, padėta nemaža darbo lyginamosios anatomijos rinkiniams gamint. Šį rinkinį sudaro preparatai spirite ir kituose skystimuose. Jų tikslas—parodyt, kuriuo keliu evoliucionuoja morfologijos atžvilgiu vienodi organai, pradedant žemiausiomis ir baigiant aukščiausiomis lytimis. Čia ypač pasidarbuota del kraujogyslių ir nervų sistemos ir osteologijos. Dauguma lyginamosios anatomijos preparatų nėra dar montuota, nes steigtasi sunaudot pavasarį ir vasarą naujiems objektams įgyt, o galutinai sudirbt jie paliekami žiemai.

Renkama taip pat embriologijos medžiaga, bet kadangi jos randama tik atsitiktinai, tad trumpu laiku ji negali būt visai atvaizduota. Todel jos sunaudojimas manoma atidėt tolimesniam laikui.

Surinkta daug biologinės medžiagos ypač iš paukščių gyvenimo. Ją sudaro paukščių lizdai su kiaušiniais arba jaunikliais drauge su pavyzdžiais aplinkinio tarpo (šakomis, žolėmis, smėliu, graužu ir t' t.). Ši medžiaga turės sudaryt tam tikrą rinkinį, kurio tikslas—duot supratimo apie paukščių ir kitų gyvulių biologiją, t. y. jų visimą, papročius, mitimą, o taip pat jų reikšmę žmonių ūky. Atvaizdavimas naturalinės gyvulių aplinkos tokiomis biologinėmis grupėmis, kaip parodė didelių Eiropos centrų (ypač Britanijos Muzejaus) praktika, turėtų didelės pedagoginės reikšmės. Gaila tik, kad jų įtaisymas reikalauja daug vietos ir tam tikrų indaujų. Nei viena, nei kita stotis laikinai neturi, todel surinktoji medžiaga taupoma ateičiai.—Botanikos srity surinkta ir išdžiovinta apie tūkstantis Kauno apylinkių augalų egzempliorių. Dauguma jų yra apibrėžti.

Iškelt aikštėn Stoties darbuotei, o ypač jos idejai, šių metų pavasarį, ir būtent gegužės mėn. 2—4 dienomis buvusiuos Švietimo Ministerijos rūmuos buvo suruošta gyvosios pavasario gamtos reiškinių paroda. Be turėtų Stoties rinkinių, buvo pagaminta visa eilė gyvybių, būtent, žuvių, šliaužlių, rėplių, vabždžių ir augalų. Greta buvo išstatyti įvairūs gamtos iškilų ir rinkimo įnagiai ir prietaisai, taip pat tam tikras knygų rinkinys. Per parodą buvo aiškinama išstatytų gyvulių ir augalų reikšmė, ypač kreipiant akys į gamtos apsaugos reikalingumą, kadangi karo metu ir net karui pasibaigus del sunkių ekonominių sąlygų ji yra baisiai nualinta; net kyla baimės, jog kai kurios retesnės gyvulių lytys netrukus visai gaus išnykti Lietuvoj. Buvo taip pat demonstruoti kolekcijų rinkiniai ir preparavimo teknika. Į parodą atsilankė per 500 žmonių, daugiausia mokyklų auklėtinių.

Gamtos Tyrinėjimo Stoty įsimezgė Biologijos Komisija, kurios tikslas sekt ir spręst pritaikinamosios biologijos klausimai. Svarbesni šios Komisijos darbai yra išdirbimas žuklavimo ir medžioklės taisyklių ir kalendorio. Toliau, Žemės Ūkio Ministeriui įsakius, buvo atlikta iškila į pietinius Suvalkų žemės ežerus vietoj ištirt žuklavimo dalykų. Šios iškilos įvykiai išdėstyti tam tikrame pranešime Ž. Ū. Ministeriui. Spėjama, jog visiems vandenims atitekus Valstybės nuosavybei, rasis plati dirva idrobiologijos tyrinėjimams, kad pagrystum tvirtą pagrindą planingam žuvių ūkiui.

Be pradėtų darbų varymo, G. T. Stoties uždaviniai artimiausią ateitį yra sistemingas tiekimas žmonėms pagrindinių gamtos mokslo žinių, darant kolekcijas, gyvu žodžiu ir spauda.

Tarp pirmučiausių G. T. Stoties praktikos uždavinių yra įkūrimas valstybinės biologijos stoties ūkio, girių, žvejybos ir kitiems reikalams.

Žinoma, kad savo tikslui—tyrinėt, aprašyt ir sustatyt pilni mūsų faunos ir floros sąrašai, steigt gamtos muzejų, saugot gamtos turtai nuo sunaikinimo ir propaguot ši ideja, nustatyt mūsų gamtos terminologija ir apskritai vykdint kiti siekimai, surišti su mūsų gamtos tyrinejimu—šie tikslai visai pasiekt galima tik susidėjus su plačiąja visuomene. Todel G. T. St. yra kreipusis į visus, kuriems tas dalykas rūpi, prašydama prisidėt prie jos tikslų įvykdymo, būtent, pristatant kuriamam muzejui gamtos objektų, kaip antai: zoologijos, botanikos ir geologijos rinkinių ar atskirų egzemplorių, siuntinėt užrašų ar šiaip žinių apie mūsų gyvius ir augalus, vietinių jų pavadininų, geografinį paplitimą ir biologinę gyvatą ir t t.

Palengvint darbui tiems, kurie norėtų gamtą tyrinėt, G. T. St. noromis suteikia žinių apie rinkimo ir preparavimo priemones, sutinka įbrėžt, t y. nustatyt mokslo vardą atsiūstiems objektams ir grąžint juos rinkėjui, taip pat duot nurodymų del jų sunaudojimo. Norintieji pasimokyt vabzdžių kolekcijuot, paukščių ir žvėrių kailių preparuot ir kimšt, augalų džiovint, mokyklų muzejų steigt, gali į G. T. St. kreiptis, kur jiems noru bus teikiama pamokymų ir praktikos. G. T. St. būklė yra Kaune, Steigiamojo Seimo rūmų kieme. Tenai ir kreiptis visais reikalais.

T. Ivanauskas.

Tėvynės Pažinimo Komisija prie L. Mokslo Draugijos ir jos uždaviniai.

Jau pareitais metais iš susitelkusios Kaune mūsų inteligentijos tarpo kilo sumanymas įkurt tokia draugija, kurios uždavinys būtų visapusiškas mūsų šalies ir tautos pažinimas. Ją projektavo kurt prie Lietuvių Mokslo Draugijos kaip tam tikrą naują Komisiją greta kitų tos Draugijos komisijų, pavadinus ją «Tevynės Pažinimo Komisija». Numatyta ji susidėsiant iš keleto sekcijų. Artimiausius sekcijų darbuotės uždavinius ir planus parengė atatinkamųjų dalykų specialistai. Juos skaitė visuotinajame Liet. Mokslo Draugijos Kauno skyriaus susirinkime šių metų pradžioj.

Svarba tokios organizuotės mūsų kultūros kūrybai begalinė. Ji galėtų dirbt ne tik kaip Komisija prie Liet. Mokslo Draugijos, bet ir kaip visai savaiminga organizuotė. Kadangi jos uždaviniai savo didžiausia dalim yra visai tie patys, kaip ir «Kosmoso» laikraščio, tad norėdami atminti visuomenei šitokios organizuotės gyvą reikalą, dedame čia «Tevynės Pažinimo Komisijos» mums svarbiausiųjų sekcijų darbo plano projektus, kaip jie yra patiekti kalbėtųjų specialistų. Red.

Gamtos sekcija.

Gamtos sekcijos tikslas yra koncentruot savyje visas Lietuvos gamtos pažinimo žinias, platint tas žinias visokiais būdais, palengvint jų rinkimą kitiems, saugot Lietuvos gamtą nuo naikinimo ir skleist šią ideją.

Šiems tikslams vykinti, sekcija steigiasi palaikyt ryšius su visais tyrinėtojais ir šiaip gamtos mėgėjais, teikdama jiems moralinės ir medžiaginės paspirties. Turėdama galvoj, jog be galo daug mokslo medžiagos tenka į rankas žmonių, nemokančių jos sunaudot, nes nesuprantančių jų vertės, sekcija steigiasi kuo plačiausiai populerinti būtiną medžiagos rinkimo reikalą, leisdama ir skleisdama po visą Lietuvą tam tikrų instrukcijų.

Sekcija steigia Vilniuj «Lietuvos Gamtos Muzejų», privalantį atvaizduoti visus Lietuvos gamtos turtus. Šis muzejus neturi būt tiktai surinktų objektų arkyvas, bet judrus ir budrus centras surištas artimais ryšiais su gyvenimu. Jame turi būt įtaisytos gryno ir taikinamojo mokslo laboratorijos, kuriomis galėtų naudotis tam tikri mūsų aukštosios mokyklos skyriai ir šiaip asmens, kurie norėtų pasidarbuot mokslo dirvoj.

Šis muzejus turi taip pat rūpint vidurinės ir pradžios mokyklos reikalavimus. Šiam tikslui objektai turi būt taip parinkti ir taip sutvarkyti, kad jie patys savaimi aiškintų ideją, kurios jie yra vaizdeliai. Patarimai, nurodymai ir paraginimai duodami kiekvienam, kas į muzejų kreipiasi. Tuo būdu muzejus tampa centrinė gamtos įstaiga visoj Lietuvoj.

Jau prieš karą rusams šeimininkaujant, o dar labiau karo metu mūsų gamta liko baisiai nualinta: iškirsti didžiausi miškų plotai, iššaudyti reti, iš senovės atlikę žvėrys ir paukščiai, ežeruose ir upėse žuvys išnaikintos bombomis ir kitomis piktomis priemonėmis.

Ko nesurojo padaryt okupantai, tą baigia daryt naminiai plėšikai. Jei taip toliau patruks, veikiai sulauksim laiko, kad iš mūsų gamtos grožybių nė pėdsakų nebliks.

Todel, atsižvelgdama į gresiantį Lietuvos gamtai pavojų, gamtos sekcija turi neatidėtinai mobilizuot visas savo pajėgas, kad išgelbėtų nors tuos gamtos paminklus, kurie dar tebėra. Tuo reikalu ji steigtasi įvesdinti Lietuvos vaistybėj įstatymų, kuriais būtų pripažinti neliečiami teritorijos plotai, turintieji tokių gamtos paminklų vertę.

Pirmiausia tokiais apsaugojamais gamtos plotais turi būti kai kurie miškai su juose esama fauna ir flora. Gamtos sekcija turi išreikalaut iš valdžios, kad būtų visai uždrausta šaudyti briedžiai bent per 10 metų, taip pat turi budėt, kad būtų vykdomos medžioklės taisyklės. Sekcija rūpinsis išgaut teisės prasikaltėlius traukt tieson.

Sekcija turi atkreipt savo akis į naudingų paukščių naikinima Lietuvoj. Šis liūdnas reiškinys yra labai prasiplatinęs, ypač sodžiaus jaunuomenėj. Joks medžiotojas neišnaikina tiek paukščių, kiek piemuo. Ganydamas galvijus po miškus ir pievas ir neturėdamas jokio kito darbo, jis ima paukščių lizdų ieškoti. Beganydamas galvijus visą pavasarį, jis pažysta kiekvieną krūmą, kiekvieną medelį, kiekvieną uoksą, ir nenuostabu, kad joks paukštis negali nuo jo pasislėpt su savo lizdu. Laisvai besivalkiodamas su juo šuo padeda jam dirbt šį peiktiną darba.

Radę lizdus, sodiečių vaikai paprastai išima kiaušinius ir jauniklius ir dažnai pagauna lizde perinčią patelę. Kai kurių paukščių patelės taip stipriai tupi lizde, jog jos galima rankomis paimt; tos rūšys kaip tik pas mus labiau išnaikintos ir todel turėtų būt specialingai globojamos.

Kadangi su šiais peiktinais reiškiniais labai sunku kovot, o paprastos prievartos ir bausmės priemonės duoda tik menkų vaisių, sekcija turi griebtis kuo plačiausios gamtos saugojimo propagandos. Šiam tikslui ji turi susižinoti su tam tikromis užsienių draugijomis, kurios yra daug pasidarbavusios toj srity ir steigiasi susirišti su visu pasauliu. Propagandos tikslams turi būt naudojama pradžios ir vidurinė mokykla. Ten turi būt aiškinama didelė nauda, teikiama žmonėms daugumos paukščių. Ten turi būti skiepijama mūsų gyvosios gamtos grožybių meilė ir pagerbimas, taip pat pasibiaurėjimas jų naikinimu.

Kadangi tokia gamtos meilė ir pagerbimas gali būt įkūnyta tiktai supažinus su gamta, sekcija turi visais būdais steigtis, kad Lietuvos gamtai mūsų mokyklose būtų paskirta atatinkamai aukšta vieta. Šiuo reikalu tur

būt steigiami maži vietinės gamtos rinkiniai, paskirti mokyklos reikalams, teikiama praktikos rinkinių gaminimo žinių, organizuojamos paskaitos ir iškilos (ekskursijos) ir, amierikiečių pavyzdžiu, mokyklų paukščių klūbai (Scool Birds clubs). Šiuo atžvilgiu didelės reikšmės turės kaip tik minėtas „Lietuvos Gamtos Muzejus".

Tik tokia dvasia išauklėję savo jaunimą, turėsime rimtą gamtos apgynėjų armiją ir galėsime žengti tais takais, kuriuos pramynė kitos kultūringosios tautos. T. Ivanauskas.

Botanikos sekcija.

Lietuvos augmenija maža dar tėra pažinta ir ištirta. Jei kas nors ir padaryta šioj mokslo šakoj, tai daugiausia ne mūsų žmonių ir visai kitokiems tikslams, negu mums rūpėtų.

Priežaščių tam yra labai daug, bet svarbiausios yra tos, kad pats augmenijos pažinimas yra darbas platus ir sunkus; jo atlikt vienas žmogus nepajėgia: čia reikia būtinai rinktinių pajėgų. Antra vertus, lig šiol mums trūko žmonių, kurie gyvenimo sąlygų leidžiami, būtų galėję dirbti šį darbą. Šiandien daug kas pakitėjo. Nauja Lietuvos padėtis sutraukė ir dar sutrauks iš visur žmonių tų dalykų žinovų, kurių pagelba jau dabar galima pradėt tas didelis rinktinis darbas. Ir iš tiesų, būtų jau metas, nes mes daugeliu atžvilgiu esam atsilikę nuo kitų žmonių, einame, tartum, jų užpakaly. Pradėję ir gerai atlikę šį darbą, mes pirmiausia patys sau pasitieksime naudos, apie ką čia plačiau negaliu kalbėt; paskui, duosim dar vieną savo kultūrinio subrendimo pavyzdį.

Prie Lietuvos augmenijos pažinimo gali prisidėt ne vien tik to dalyko žinovai specialistai, bet kiekvienas tvirtos valios ir gerų norų žmogus, ypač mūsų besimokančioji jaunuomenė. Čia kaip tik yra progos praktikai sunaudot įgytoms mokykloje žinioms. Bet nereikia, rodosi, daug aiškint, kad galutinas viso darbo sutvarkymas ir mokslinis jo sunaudojimas gali būt vien tik žinovų atliekamas. Taigi, kad kuo daugiausiai žmonių prie darbo pritrauktum ir kad jį palengvintume tiems, kurie jo visai nemoka arba nėra įpratę dirbt, duosime patarimų.

Kas nėra mėginęs arba įpratęs augalų rinkt, tam iš pradžių tas darbas atrodys nuobodus ir gal dar net sunkus; bet nugalėjęs pirmąsias sunkenybes ir užmiršęs pirmuosius nepasisekimus, kurių visur randame, ras sau smagumo augalų gyvenimo pažinime ir kartu padidins mokslo darbinikų skaičių. L. Vailionis.

Etnografijos sekcija.

Etnografijos sekcija steigiasi surinkti ir apsaugoti nuo pražuvimo tokią medžiagą, kuri gali nupiešti mūsų krašto žmonių būvį, nurodyti visas jų būdo ypatybes ir kultūros laipsnius, palyginant su kitomis tautomis. Surinktą medžiagą etnologijos mokslas galės tinkamai suvartoti ir spręst apie mūsų tautos ūgį, apie to ūgio parėjimą nuo gamtos ypatybių ir kitų veiksnių (faktorių), kaip antai, kaimynių tautų įtakos, socialinės ir valstybinės santvarkos, tikėjimo ir tt. Etnologija pagaliau gali susekti svarbesnes mūsų žmonių būdo ypatybes, gerąsias ir netikusias. Pažinus visa tai, bus daug lengviau ir mūsų žmonėms ir labiausiai inteligentijai sąmoningai tvarkyti mūsų atgijusios valstybės gyvenimą ir nustatyti palankausias sąlygas mūsų kultūrai ir medžiaginei gerovei plėstis.

Renkamoji medžiaga susideda iš žemiau nurodytų dalykų.

I. Medžiaginės kultūros dalykai.

1. Valgiai ir gėrimai, jų patiekimas.
2. Indai ir visoki įrankiai valgiams ir gėrimams tiekti.
3. Žemės ūkio gyvulių auginimo, sodų veisimo ir daržų laikymo veikslai: kiek laukų ir kuriais javais sėja, kurios rūšies arba veislės naminių gyvulių laiko ir kaip jais verčiasi, kaip laikomas sodas ir daržai, bičių dalykai; atskirų žemės ūkio darbų aprašymas (mėšlavežio, linaminio ir kitų) ir t. t.
4. Įrankiai ir visoki padargai ūkyje vartojami.
5. Visoki namų amatai ir dirbiniai, kaip antai, verpalai, audiniai, mezginiai ir t. t.
6. Triobėsiai ir kiti ūkio įtaisymai, kaip antai, malūnai, pirtys, žardžiai, mašinos ir t. t.
7. Namų vidaus ištaisymas ir visokie kambarių rakandai.
8. Namų išoriniai ir išvidiniai papuošalai, kaip antai, kiemas, gėlių darželiai, sodybos aptvarai, langai, langinės, langų gelės ir t. t.
9. Apdaras ir įvairūs žmogaus papuošalai, kaip antai, išeiginės drapanos, kaklaraiščiai, juostos, kaspinai ir t. t.
10. Įrankiai ir įvairūs padarai vaikams ir suaugusiems žaisti, griežti, apskritai pasismaginti, kaip antai, tabako rūkymo ir uostymo prietaisai, medžioklės, žuklavimo įrankiai, sūpynės, čiuožynės ir t. t.

II. Dvasinės kultūros (tautosakos) dalykai.

1. Senovės pasakojimai:
   a) pasakos ir pasakėčios,
   b) pasakojimai apie pasaulio įkūrimą, tvaną, pasaulio galą ir t. t.
   c) dainos ir apdainavimai,
   d) visoki kiti žmonių padavimai apie vietinius senovės dalykus.
2. Patarlės:
   a) priežodžiai,
   b) pravardžiavimai, pamėgdžiojimai,
   c) piktžodžiavimai ir keiksmai,
   d) vaikų dainelės,
   e) piemenų veblenimai, adverniška kalba, paukščių kalba,
   f) greitkalbiai, myslės ir t. t.
3. Prietarai:
   a) apie didžiuosius gamtos dalykus, kaip antai, saulę, mėnulį, kalnus, ežerus ir t. t.
   b) apie medžius, augalus ir gyvulius,
   c) apie dvasias ir pusdvases,
   d) kerėjimai, nuodymai, žynavimai,
   e) pranašavimai, lėmimai, būrimai,
   f) apie Dievą ir būsimąjį gyvenimą (vėles),
   g) įvairūs kiti tikėjimai ir prietarai,
   h) žmonių medicina.

III. Įpročiai ir socialiniai dalykai.

1. Senovės papratimai:
   a) švenčių papročiai,
   b) apeigos pradedant ar baigiant kokį darbą, per vestuves ar laidotuves, krikštynas, svečius priimant ir t. t.

c) senovės žaidimai ir šokiai,
d) kiti vietiniai papročiai.

2. Šeiminiai santykiai:
a) tėvų santykiai tarp savęs ir su vaikais,
b) moterų būvis šeimoj ir vaikų auklėjimas,
c) šeimų išsiskirstymas: dukterų ištekėjimas, jų dalys (kraičiai), vaikų į žentus išleidimas, ūkio tarp tėvų ir brolių pasidalinimas ir t. t.
d) paveldėtųjų turtų pasidalinimas.

3. Visuomenės grupių santykiai:
a) elgetavimas,
b) samdininkų santykiai su savo šeimininkais,
c) inteligentų (gydytojų, kunigų, mokytojų) santykiai su žmonėmis,
d) mūsų žmonių santykiai tarp savęs ir su nelietuvais.

4. Kiti socialinės santvarkos dalykai:
a) žmonių dalyvavimas draugijose ir apskritai visuomenės įstaigose,
b) įdomavimas politiniu šalies gyvenimu,
c) žmonių pažiūros į doros klausimus ir nusidėjėlių bausmę ir t. t.

Etnografinis skyrius vaisingai tai programai vykinti laiko savo muzejų, knygyną, turi teisės steigt savo dalykų parodas, daryt paskaitas, aukų rinkliavas ir turėt įvairaus jo uždaviniams vykinti reikalingo turto.

Tiesioginis etnografinio skyriaus tęsinys turi būt žmonių meno skyrius, kurs veikia savaimingai nuo etnografinio skyriaus tik del to, kad menas reikalauja kitos specialybės žmonių ir šiek tiek kitokių metodų medžiagai rinkti.

J. Vabalas Gudaitis.

Tautos meno sekcija.

Pažinti tautos kultūros dvasiai, reikalinga kuo plačiausiai ištirti tautos menas. Visiems žinoma, kokia yra gausinga lietuvių tautos poezija, ne mažiau gausingas ir įdomus plastikos menas. Bet ligi šio laiko toje srityje labai maža kas tėra padaryta. Neskaitant, palyginti, nedidelių kolekcijų, mes neturim rimtesnių tyrinėjimų, nei tautos arkitektūros, nei ornamentikos. Juk neklystant galima sakyti, kad Lietuvos moterų audiniai yra dainos, pasakos, o vyrų piaustiniai iš medžio — koks tai įvarumas formų, kokie raštai.

Aplinkybėms susidėjus, mūsų smulkioji tautos pramonė nyko, o į josios dirbinių vietą buvo įvežama į Lietuvą svetimi pabrikiniai dirbiniai, kurie įskiepino svetimą skonį, meno atžvilgiu labai abejotinos vertės. Visa tai veda mūsų tautą prie ištautimo, ir todel mūsų šventa pareiga visokiais būdais tą reiškinį sulaikyt. Artimiausias tam darbas, kurį mes privalom atlikti, bus:

1) Rinkt ir klasifikuoti visus mūsų žmonių dirbinius (audinius, mezgiums, piaustinius iš medžio, tapybos darbus, metalo papuošimus, keramikos dirbinius ir t. t.).

2) Fotografuoti miestų ir kaimų trobesius nuo seniausių lig naujausių typų.

3) Daryti tipingiausių trobesių brėžinius su smulkiais matavimais.

4) Daryti kopijas dažais įvairių mūsų žmonių dirbinių, o ypatingai spalvotų daiktų.

5) Leisti tautos meno albumą su tam tikrais aprašinėjimais ir tyrinėjimais.

6) Steigti etnografinį muzejų.
7) Remti ir palaikyti kuo galint smulkiąją Lietuvių tautos pramonę.
8) Steigti pavyzdingas dirbtuves (keramikos, stalių, audimų ir t. t.).

K. Šklėris.

Meno sekcija muzikos srityje

1) renka ir
2) fotografuoja muzikos instrumentus,
3) užrašinėja vartojamas dabar bažnyčiose namuose ir laukuose melodijas, taip pat kūlimo, šokių ir supimo ritmus,
4) renka žinias apie kilusius iš žmonių dabartinius ir buvusius žymius kanklininkus, dainininkus ir t. t., taip pat apie muzikos veikėjus, iš svetur atvykusius,
5) renka senovėje spaudintas gaidas ir gaidų rankraščius,
6) leidžia dainų rinkinius mokykloms ir žmonėms,
7) organizuoja ir padeda organizuot iš jaunuomenės vietinius dainininkų būrelius,
8) organizuoja dainų šventes,
9) leidžia savųjų kompozitorių veikalus.

J. Tallat Kelpšas.

Arkeologijos sekcija.

Arkeologijos sekcija turi tikslo ieškot, aprašinėt ir globot įvairios rūšies Lietuvos praeities senovės paminklus ir raštus. Savo uždavinius vykindama, sekcija

1) Surašinėja, fotografuoja ir padaro planus piliakalnių, aukos kalnų, senovės kapinynų, susitardama su asmenimis ar įstaigomis, kuriems tos vietos priklauso. Atsidėjusi seka ar kur ariant ar duobes kasant neatsitinka kokių nors nepaprastų akmenukų, žalvarinių žiedų, grindžių, surūdijusių senovės geležies ginklų ar įnagių; ar nerandama kur žemėje degintų ar su pelenais gulinčių žmogaus kaulų. Visus apylinkėje rastus daiktus skyrius saugoja nuo žuvimo ir sunaikinimo; dovanų ar pirkimo keliu renka juos į vieną vietą ir steigia tam tikrą vietinių rinkinių muzejų; žinias apie tų daiktų radimą kuo veikiausiai praneša Valstybės Arkeologijos ir T. Pažinimo Komisijoms, kad jos atsiūstų savo žmogų moksliškai atlikti tolimesniems tyrinėjimo žygiam Šiuo tarpu sekcija žiūri, kad senovės kapinynai ar kiti žemės paminklai nebūtų niekeno ardomi, ir apie tai praneša vietos valdžiai. Dalis vietoje surastų daiktų dėliai savo svarbos Centrinės Tėvynės Pažinimo Komisijos nuožiūra gali būti perkelta į Centrinį Mokslo Draugijos muzejų.

2) Sekcija paiso, kad nebūtų naikinamos senovės pilys, griuvėsiai, kad be Valstybės Arkeologijos Komisijos nebūtų perdirbamos ar naikinamos senos bažnyčios, senovės rūmai, kryžiai, stabai, paveikslai ir t. t., turintieji arkeologijos, istorijos ar dailės reikšmės. Žūstancius žmonių dailės kūrinius skyrius surenka ir suneša kiek galėdamas į savo vietos muzejų; o negalėdamas šito atlikti, bent juos aprašo, nupiešia ar fotografuoja.

3) Sekcija renka žinias apie senovės raštus ir knygas, kurių tik kas turi apylinkėje, jei pastebi jas naikinant, ar vartojant dokumentus, pav., prekėms vynioti, tai raštu apie tai praneša vietinei valdžiai, tuo pat laiku apie tai suteikdama žinią Valstybės Arkeologijos ir T. P-mo Komisijoms.

Aukų ar pirkimo keliu, kiek galėdama renka visus senus raštus ir knygas, sunešdama į vietinį knygyną ar laukdama iš V. A. ar Centrinės Tevynės Pažinimo Komisijos tolesnės jų laimės nusprendimo.

4) Sekcija, matydama senovės liekanų žuvimą ir negalėdama įtikinimo ar prašymo keliu tą žuvimą sustabdyti, kreipias į vietinę valdžią, prašydama, pagalbos, tuo pat laiku raštu su Valstybės Arkeologijos Komisija susisiekdama, o išimtinos svarbos skubiais atsitikimais—telegrafu jai pranešdama.

5) Iš vietos muzejaus rinkinių V. A. K-a savo nuožiūra ir nusprendimu gali perkelti dalį daiktų į Centrinį Valstybės muzejų, vietiniam skyriui atlygindama išlaidas už paimtus daiktus.

6) Ypatingai svarbius istorinius paminklus ar vietas Sekcija steigiasi išgauti per valdžią bendrai visuomenei naudotis.

7) Rūpinasi kapų paminklais, pastatytais nusipelniusiems tėvynės žmonėms, ir paženklina parašais namus, kur jų gyventa.

8) Sudaro istorinio turinio vietinį knygynėlį, rengia paskaitas ir pasikalbėjimus ir duoda kasmet apie savo darbuotę kuo pilniausią apyskaitą Centrinei Tevynės Pažinimo Komisijai, be to dar apie kiekvieną svarbesnį reikalą skubiai su ją susižino, o su kitomis panašiomis įstaigomis būna tam tikrame kontakte. V. Nagevičius.

Mūsų gimnazijų moksleivių būreliai gimtajam kraštui tirt.

Šių metų „Lietuvos Mokykloj" (295—297 pnsl.) gerb. J. Elisonas rašo apie tai, kiek daug galėtų padėt mūsų kraštui tirt atatinkamų būdu įstatyta į darbą mūsų aukštesniųjų mokyklų besimokančioji jaunuomenė. Toks bandymas jau laimingai padarytas Panevėžio gimnazijos moksleivių, vadaujant jiems tam pačiam didžiai darbingam Elisonui, tos gimnazijos gamtos dalykų mokytojui. Kalbamam laikrašty įdėti ir to „Panevėžio moksleivių būrelio gimtajam kraštui tirt" įstatai ir paskelbti pirmosios pradžios praktikos darbo vaisiai. Jie iš tikrųjų žymūs, o šiuo tarpu, girdėjom, būrelio surinktųjų dalykų skaičius mūsų kraštui pažint jau dešimteriopai ir šimteriopai didesnis, kaip ten paskelbta.

Panašus būrelis buvo susikūręs pereitais mokslo metais ir Kauno gimnazijoj, pasivadinęs čia „Gamtos tirinėjimo bei folkloro draugija", pasistatęs sau tikslą „rinkt augalų ir vabždžių rinkinius ir folklorą". Ši kuopelė, susidėdama, rodos, tik iš vienos ar dviejų vidurinių klasių moksleivių ir stigdama tinkamos vadovybės ir prityrimo, pereitais mokslo metais nebuvo ko daug nudirbusi. Apčiuopiamas jos gyvavimo rezultatas teko matyt tik jos išleisto (ektografuoto) laikraštuko „Papar̃čio Žiedas" pirmasis numeris (pažymėtas 1920 m. balandžio mėn.), kalbamosios kuopelės organas. Jame, po prakalbos, kūr išdėstomi kuopelės ir jos organo uždaviniai, įdėta „atsišaukimas į moksleivius", iš kurio čia paduodam ištrauką:

„Lietuvoj dabar beveik nėra gimnazijos, kurioj būtų šioks ar toks gamtos muzėjus (augalų, vabždžių rinkiniai, iškamšos, skeletai, biologiniai preparatai); nuo to daugiausia kenčia patys moksleiviai, nes mokydamiesi gamtos ir neturėdami jokių pavyzdžių preparatų, jie veikiai visa užmiršta; o jei turėtų prieš savo akis objektą, tai daug greičiau viską suprastų ir atsimintų. Mūsų, draugija

kaip tik yra įsteigta tam, kad rinktų visus tuos dalykus ir paskui sudarytų savo muzejų, kuriame būtų surinkta iš pradžių bent svarbiausieji Lietuvos floros ir faunos atstovai. Draugija dar steigsis, jei galės, sudaryt rinkinių mokykloms. Tai yra vienas dalykas. Toliau, kaimuose žmonės žino daug vardų įvairių augalų, gyvulių, paukščių, žuvių, vabždžių ir kt. Jei visus, arba nors daugumą tų vardų surinktum, tai gamtininkai turėtų sau paruoštų terminų ir nereikėtų jų kalt. Tada, mums rodosi, mokslo turinio knygų skaičius labai padidėtų, ir padidėtų tikrai reikalingomis ir naudingomis knygomis. Daug žmonių jau rinko tuos vardus, bet daugiausia iš vienos kūrios apylinkės, o svarbu, kad tie vardai būtų surinkti iš visos Lietuvos. Tai yra didelis ir labai svarbus darbas. Toliau, žmonėse yra labai daug dainų, pasakų, myslių, patarlių, priežodžių. Tie visi dalykai vis labiau nyksta. Tiktai seni žmonės jų kiek daugiau atsimena, o jaunesni, mados pasilaikydami, daugiausia naujų dainų mokosi. Žmonėse tų dainų yra labai daug, bet reikia skubėt jos rinkt, nes tas brangus mums turtas gali visai dingt.— Visi tie dalykai yra labai svarbūs, ir juos turėtų atlikt patys mokiniai, nes jie atostogomis pasklysta po visą Lietuvą. Čia jau yra jiems patiems reikalingas dalykas".

Paskui dar įdėta straipsneliai: „Zoogeografijos uždaviniai", „Vabždžių rinkimas" ir, „kadangi vienas mokslas yra per daug sausas", pridėta dar dveitas literatūros dalykėlių.

Šiais mokslo metais Kauno gimnazijos kuopelė ketinanti stropiau imtis ir praktikos darbo. Geros kloties! Reikėtų tik kad jai padėtų ir mokytojai ir kiti nusimanantieji asmens. Taip pat ar nepriderėtų pagalvot apie panašių moksleivių būrelių susikūrimą ir jų į darbą stojimą ir kitose mūsų aukštesniose mokyklose?!

D.

Del Pabrėžo 150 m. gimimo sukaktuvių.

1921 m. sausio m. 15 d. sukanka lygiai 150 m. nuo gimimo dienos (1771 I 15) kun. vienuolio Ambraziejaus Pabrėžo, didelio Lietuvos augmenijos mėgėjo, rinkėjo ir sistemotojo. O tuo tarpu lig šiol mes neturim nei pakankamai žinių apie šio vyro darbus toj mokslo srity, nei žinom kur kas gal būt (nes turėtų būt) likę jo gyvojo darbo vaisių, nei pagaliau turim žmoniškai išleistų jo rašytųjų darbų. Tieka žinių apie Pabrėžą ir jo darbuotę Lietuvos florai, kiek lig šiol turėjom, toliau tenkintis nieku būdu negalim.

To menko pluokštelio žinių, įdėtų apie jį 1898 m. «Varpo» laikrašty (pakartotų prakalboj išleidžiant jo «Taislių auguminį» 1900 m. Amerikoj ir Gabrio Lietuvių literatūros istorijos vadovėly) ir 53 «Draugijos» N-ry (kun. K. Šaulio), galėjo pakakt ano, bet ne šio meto visuomenei. Šiandien mums jau atėjo laikas daugiau susirūpint pažint, ką m e s t u r i m tiek mūsų šalies gamtos, tiek mūsų t a u t o s d v a s i o s l o b i o. Ir to pažinimo reikia įsigyt m u m s p a t i e m s, nelaukiant ir nesitikint, kad kas kiti, koki svetimų žemių ateiviai tai padarytų. Jau metas ir mums savo praeities darbuotojai pažint ne mažiau, kaip pažysta savuosius kitos kultūringos tautos, ir pažinus, vertus iš jų, išmokt pagerbt, kaip ir anos kad savuosius pagerbia.

Paraginimu tokiam atsidėjimui pažint ir įvertint kalbamąjį mūsų botaniką tesie jo besiartinamųjų 150 m. gimimo sukaktuvių proga. Ta proga kaip tik norim paakint mūsų interesuotąją visuomenės dalį kalbamuoju reikalu pasirūpint bent šiais trimis dalykais:

1) Iš nauja pagrindingai pertirt Pabrėžo gyvenimą ir darbuotę, kad pagaliau turėtum bent medžiagos žmoniškai to vyro biografijai parašyt ir iš to smulkiau žinotum, ką jis yra nudirbęs.

2) Paieškinėt galėjusių ir turėjusių likt jo gyvo darbo vaisių — floros rinkinių — ir jo rankos raštų.

3) Išspausdint, atatinkamai tokiais atvejais statomiems mokslo reikalavimams, bent svarbiausią jo raštų dalį, vis tiek, nors ji ir būtų kieno nors jau mėginta spausdint.

Kas tai tur atlikt? Pakartojam, niekas kitas, kaip tik mes patys, stodami dirbt to darbo be jokio nuomonių ar pažiūrų skirtumo... Konkretingai tą darbą vaizduojamės galint būsiant rasi šiaip pasiskirstyt.

Rinkt žinių apie Pabrėžo gyvenimą ir darbuotę, taip pat jo kolekcijų likučių ir rankraščių bene daugiau intereso, o sakytume, net ir tiesioginės pareigos turėtų gerbiamieji dabartiniai K r e t i n g o s v i e n u o l i a i: jie pirmieji privalėtų susirūpint tinkamai pagerbt mokslui nusipelniusį savo pirmataką, jo 150 m. gimimo sukaktuvių proga. Jiems ta darbo dalis galėtų pavykt geriausiai atlikt, kaipo esantiems toje pat vietoj, kurioj Pabrėžas yra nemažą savo amžio daly gyvenęs, dirbęs ir palaidotas. Be vienuolių, tas darbas turėtų dar parūpt ir šiaip kitiems Kretingos ir apylinkės šviesuoliams, kurių pirmoj vietoj pastatytume Kretingos ir kitų aplinkinių Žemaičių miestų gimnazijų ir progimnazijų darbuotojus, ypač tų mokyklų b o t a n i k o s mokytojus. Visiems čia darbo pakaktų ir jis reiktų imtis dirbt lenktynėmis.

Ne mažiau, kaip kretingiškiams ir žemaičiams, Pabrėžo darbai, rinkt turėtų parūpt ir v i s o s L i e t u v o s dabartiniams ypač aukštesniųjų ir aukštųjų mokyklų b o t a n i k o s m o k y t o j a m s ir apskritai augmenijos mėgėjams. Reikėtų pasidairinėt Pabrėžo palaikų ir po v i s u s Lietuvos kampelius, nes labai gali atsitikt jų rast ir ten, kur nesitikėjom. Mūsų botanikai, reikia tikėtis, neatsisakys pateikt savo pagalbos rastiesiems rinkiniams tinkamai sutvarkyt, padarydami tuo būdu juos prieinamus mokymo ir mokslo reikalui. O kad iš tų kolekcijų būtų mūsų augmenijos mokslui didelės naudos, aiškint netenka. Parenkant Pabrėžo kolekcijų ir rankraščių, kas jų būtų likę, būtų atlikta jau antroji darbo dalis.

Pagaliau Pabrėžo raštų išleidimu turėtų pasirūpint atatinkamos raštų leidimo įstaigos. Tai būtų pirmiausia Lietuvių Mokslo Draugijos pareiga. Ji privalėtų nuskirt nusimanančius vyrus parengt tiems raštams spaudai su reikiamu kritikos aparatu ir savo lėšomis, bent jų svarbiausius, išspausdint. Tai būtų atlikta ir trečioji darbo dalis.

Kad darbas eitų lygiu saiku ir vienatiškai visomis savo dalimis, praverstų net sukurt tam tikra Pabrėžo draugija ar sąjunga, kuri neatidėliodama pradėtų dirbt laukiamąjį darbą. «Kosmoso» laikraštis mielu nori tinka būt tokios draugijos organu, apsiimdamas visu kuo patarnaut reikiamajam darbui. Jis neatsisakys kalbamajam darbui tarpininkaut taip pat ir kai jis eitų kitais keliais, nors ir be tokios draugijos. Šiaip ar taip, jam rūpi, kad tik tas darbas tikrai eitų ir kad ateinančiais metais jis galėtų išspausdint bent žmonišką Pabrėžo biografiją.

Tokis mūsų patiekiamas visuomenei sumanymas del besiartinamųjų kun. Pabrėžo 150 m. gimimo sukaktuvių. Ar mūsų balsas bus išgirstas, parodys netolima ateitis. Vis delto tikimės, jog jei ne visa, kas čia pasiūloma, tai bent kuri dalis to taip labai reikalingo darbo būs tikrai padirbta.

Pr. Dovydaitis.

P. S. Jei kas čia kalbamuoja reikalu turėtų kitokių sumanymų, «Kosmoso» laikraštis apsiima ir juos paskelbt. Taip pat sutinka priimt palaikyt ar siuntinėt nurodytu adresu ir Pabrėžo darbų likučius, ir visą tuo reikalu korespondenciją Red.

Karo įtaka Lietuvos faunai ir dar kai kas.

Karas yra padaręs, bent vietomis, žymios įtakos mūsų šalies faunai. Taip antai, jau pačioj karo pradžioj Suvalkų žėmėj pasirodydavo tokių paskutiniais laikais toj Lietuvos daly nematytų gyvulių, kaip briedžių. Juos žmonės kalbėjo buvus čia atklydusius pasileidus iš buvusio ties Vištyčiu anapus sienos Vokiečių kaizerio žvėryno, kurį įėjusieji į Prūsus rusai buvo išdraskę ir jo žvėris išbaidę.

Vokiečių okupacijos metais, kai gyventojams mirties bausme buvo draudžiami laikyt šautuvai, yra buvę apsčiai privisę laukuose kiškių ir kurapkų, o miškuose lapių, voverių, (turiu čia galvoj mano gimtąsias apylinkes—Suvalkų žemės šiaurę), nes niekas jų tuomet nenaikino. Paskesniais metais pradėjo čia daugiau rodytis stirnų ir vilkų. Prieš karą šiose vietose miškuose stirnų tik retai tebūdavo matyt, o vilkų tai per keleris metus teperbėgdavo vienas kitas.

Okupacijos pančiams sutrupėjus, šautuvų dabar atsirado kiekvienam kaimo berniokui (jų turėjo ir vokiečių laiku, bet bijojos pakylėt). Todel ir žvėrelius ėmė smagiau naikint. Ypač daug naikinama nekaltųjų gyvulėlių (kiškių, stirnų), tuo tarpu kaip toki vilkai, darantieji ūkininkams nuostolių, anaiptol nenukenčia lygia proporcija.

Iš žinių, patekusių į mūsų spaudą, matyt, jog karo įtakoj ir kitose Lietuvos vietose yra pasirodę naujų miškinių žvėrių. Antai, buv. Kupiškio apskrity 1918—19 metais atsiradę daug vilkų, kurių karo metu čia veik visai nebuvę. Taip pat čia daug privisę lapių, net esą 2-3 rūšių. Ir vilkai ir lapės daro ūkininkams nemaža žalos.

Toliau, iš įvairių Lietuvos kampų (Troškūnų, Viešintos, Balbieriškio) girdėt pradėjus ten rodytis šernų. Jų prieš karą Lietuvoj visai nebuvo girdėt, bent tose vietose, kur jie dabar naujiena. Šernų šiemet atsibastė net į pačią pakaunę (vasaros pabaigoj vieną šerną, perplaukusį per Nemuną ties Žemutine Panemune, kareivis nušovė). Vietomis priviso ir daug medžiojamųjų paukščių: tetervinų, kurapkų, ančių.

Noriu dar paminėt, jog vokiečių okupacijos metu kai kuriems vokiečių valdininkams, riebiai besiganantiems Lietuvoj, buvo atėjusi į galvą mintis gabent į Lietuvą ganyt ir savo gyvulių iš Vokios. Tokią mintį tikrai yra turėjęs buv. Kazlų Rūdos miškų valdininkas, turėjusis savo būstinę Gulionų (Gulioniškės) kaime paliai Višakio Rūdą. Čia, per kilometrą nuo savo rezidencijos gražioj vietoj tarp Runkių ir Gulionų kaimo jis ėmė tvert aukšta tvora (kokių 3m.)

didelį gardą, turėjusį apimt visokiariopo jauno (kokių 20 metų) miško ir dalį neišdžiūstamo upelio (tekančio iš Runkių alksnyno į Judrę). Šitam darbui, kaip ir visiems darbams nudirbt, vokietys turėjo lėšų pakankamai: tvorą tvert pavarė artimųjų kaimų žmones, kuriems darbo dienai mokėjo ne daugiau, kaip po 1 auks.; užtat kurią dien nėjusiems dirbt dėjo pabaudos bent po 50-100 auks. dienai; tuo būdu surinktų pabaudomis pinigų visai gerai pakako pamokėt dirbusiems ir padengt visoms kitoms išlaidoms.

Į šį gardą turėjo pargabent briedžių. Bet šiam sumanymui nebuvo lemta įvykt, nes ar jau buvo karo pabaiga, ar tą uolų girininką iškėlė į kitą vietą, gardas paliko nepabaigtas. Šiandien žmonės jau baigia naikinti ir jo pėdsakus, išsiimdami iš tvoros sukaltų į ją daugybę vinių... Įdomu, ar tokių planų vokiečiai dar yra turėję ir kur kitur Lietuvoj?

Taigi, karas yra padaręs Lietuvos faunai įtakos ją padidindamas ir paįvairindamas. Gaila tik, kad ji neprotingai naikinama, ypač nekenksmingi gyvuliai, kaip antai stirnos. Ir naikina juos gal ne tik civiliniai žmonės, kiek pirmoj eilėj valdžios miškų medininkai. Šių metų „Lietuvos" (46 N-ry) korespondentas skundžiasi, jog aure Šimonių girininkijoj, apie Bugailiškius, vietos valdžios miškų medininkai baigia naikint stirnas. Ne kitaip yra ir Kazlų Rūdos girininkijoj. Matyt, tų ponelių psikologija visur vienoda. O labai gaila. Reikėtų dėt visos pastangos tokioms barbarybėms keliui pastot.

Mūsų gyvijos naikinimą gal bent kiek sunormotų įvykintos medžioklės ir žuklavimo taisyklės. Bet kaip visos teisės normos, taip ir šitos nepastos kelio naikint gyvulėliams tiems žmonėms, kurie savo vidaus įsitikinimo nebus nuo to sulaikomi. O žmogaus vidų pakreipt gali tik žmogaus auklėjimas. Todel, norint gelbėt Lietuvos fauną ir apskritai jos gražiąją gamtą nuo greito išnaikinimo, greta vykinimo teisės normų, reikės dar daugiau rūpintis auklėjimu mūsų visuomenėj gamtos meilės jausmų, rengiant ta tėma paskaitų, kuriant gyvulių ir paukščių ir iš visa gamtos paminklų globojimo draugijų ir kitokiais būdais. „Kosmoso" laikraštis mielu noru sutiktų būt visų tokių draugijų centriniu organu ir jų darbo rėmėju.

D.

Bibliografija.

Čia surašyti tik patys naujausieji mūsų kalba gamtos mokslo ir geografijos raštai, nes tik pačiu paskiausiu laiku imta tokių raštu gamint atsidėjus ir planingai (mokyklų ir nemokyklų reikalui) ir tik jų galima gaut knygynuose. Paduodame tų raštų tik vardus ir jų smulkesnį turinį, netardami savo nuomonės del jų tikrosios vertės. Kai kurie jų yra buvę ar netrukus bus recenzuoti mūsų laikraščiuose; tie laikraščiai, kur įdėtos tų raštų gilesnės recenzijos, čia taip pat nurodomi.

Sutrumpinimai: LKŠL=Lietuvių Knygyno „Šešupės" leidinys; LMDL =Lietuvių Mokslo Draugijos leidinys; ŠBL=Švyturio Bendrovės leidinys; ŠMKLKL=Švietimo Ministerijos Knygų Leidimo Komisijos leidinys.

K=Kaunas, M=Mariampolė, T=Tilžė, V=Vilnius; '19=1919; '20=1920 ir t. t.; pl.=puslapių; pv.=paveikslų; LM=„Lietuvos Mokykla"; ŠD=„Švietimo Darbas".

Pradžios mokslas.

Gamtos Pradžiamokslis. I dalis. Negyvoji gamta: vanduo oras, žemė. Parašė *J. Baronas.* ŠMKLKL, T, '20, 119 pl, 121 pv.

I Žemė: smėlis, molis, dirvožemis, granitas, klintys, mielas (gipsas), druska, durpės, akmeninės anglys, gintaras, bendros apie nauges žinios, apie nauges skyrium. II. Vanduo: kai kurios vandens savybės, vanduo— svorio matas, skystas vanduo, vanduo garo pavidalu, vanduo ore, kaip sniegas tirpsta ir vanduo užsąla, sniegas ir ledas ant žemės. III. Oras: bendra oro pažintis, oro slėgimas, kaip matuoja oro slėgimą, oro judėjimas, oro sudėtis, degimas, kūnų kitimas. (Rec. LM 1919/20; kalbos atžvilgiu ŠD 4 (7) N-ry).

Botanika

Akad. *I. P. Borodino* Botanikos vadovėlis. I dalis. Morfologija (ir anatomija). Vertė *I. Tonkunas.* LMDL, '19, V, 130 ps. 110 pv.

I. Augalų morfologijos čia yra (5—69 pusl.): sėklos sudėtis; pamatiniai augalų organai; stiebas; šaknis; lapas; žiedas.

II. Anatomija (70—119 pusl.): protoplazma; plastidės; krakmolo grūdai; kristalai; narvelio sulčių medžiagos; narvelio susidarymas; tarpunarvė medžiaga, narvotarpiai ir išmatų sandeliai; padarai, kilę iš susiliejimo narvelių vienumon; audiniai; stiebo sudėtis; šaknies sudėtis; lapo sudėtis.

III. Lietuviškas rusiškas žodynėlis (120—130 pusl.) (LM 1919/20).

Botanika. Bendroji dalis. Pagal *S. Polianski* parašė *A. Žygas.* LKŠL, M, '20, 41 ps, 49 pv.

Augalų sudėtis ir gyvybė; sėkla; šaknis, stiebas; lapas; pumpuras; žiedas ir vaisiai. (LM 1919/20).

Zoologija

J. Elisono Trumpas zoologijos terminų projektas. I. Anatomija. LM 1919/20, 47—57 ps.

Bendro turinio žodžiai; atskiros žmogaus ir šiaip gyvūno kūno dalys; pradinės stuburinių gyvūnų plėtojimosi ir kitimo stadijos; jų vaisa; stuburinių odos danga ir aikštės griaučiai; stuburinių raumenys ir vidaus griaučiai; galūnės ir jų juostos; stuburinių gyvūnų dirksnių sistema; kvėpavimo ir penimojo latako organai; kraujo tekamieji organai; prašalinamieji organai.

J. Elisono. Zoologijos sistematikos terminų žodynėlis, aukštesniųjų mokyklų kursui pritaikintas ŠMKLKL, K '20, 144 ps, in 16.

Yra tai tęsimas „Lietuvos Mokykloj" 1919/20 m. (47—57 pusl.) įdėto to paties autorio anatomijos žodynėlio. Šis sistematikos žodynėlis eina dviem dalim; pirmoj daly (11—106 ps.) lietuviškas lotyniškas rusiškas vokiškas žodynas; antroj (107—144 ps.) — lotyniškas lietuviškas; kiekvienoj daly skyreliai: bendra sistematika (baigiant klasėmis), bestuburiai, gaubtiniai ir bekaušiai, žuvys, kiaupės, ropliai, paukščiai, žinduoliai.

Stuburinių gyvulių zoologija. Parašė *Jurgis Elisonas*. LMDL, V, '20, 272 ps, 209 pv.

I klasė. Žuvys: kaulingosios žuvys; ganoidai arba žuvys emalinėmis skujomis; skerzažiomenės žuvys arba selachijos, apskritažiomenės žuvys; bekaušės; žuvų klasifikacija ir jų klasė.

II klasė. Amfibijos: beuodegės, uodegėtosios ir bekojės amfibijos; amfibijų klasė.

III klasė. Ropuoliai: driežlai, gyvatės nuodingosios ir nenuodingosios, krakadilai, vėžliai, arba želvos; ropuolių klasifikacija ir jų klasė.

IV klasė. Paukščiai: beketeriai, arba lakstantieji; keterėtieji; dantysnapiai, arba plaukomieji; pigvinai; audriniai; irklakojai; garniniai, arba ilgakojai; blauzdiniai, arba gerviniai, tilvikai arba slankos; vištiniai; karveliniai; geniniai; papūgos; žvirbliniai; plėšrieji; paukščių klasifikacija ir jų klasė.

V klasė. Žindamieji: kiaušiadėčiai; sterbliniai; nepilnadančiai; banguoliai bedančiai ir dantiniai; sirenos arba jūrų karvės; naguočiai—liekanagiai, bručnagiai, negromuliniai, gromuliniai; drambliai, arba straubliniai; nosuoliai; galūdai (gyvėdžiai, plėšrieji); irklakojai; graužikai; vabzdžiaėdžiai; sparnarankiai arba šikšnosparniai; pusbezdžionės; primatai, arba beždžionės; siauranosiai primatai arba senasviečio beždžionės; žindamųjų klasifikacija ir klasė. (LM 1919/10).

Zoologijos paveikslų rinkinys I. LMDL, V, '20 56 ps. in 4.

Čia įdėta paveikslų gyslasparnių (1 pusl.), dvisparnių (3 p.) žvynesparnių (3 p.), tiesiasparnių (5 pusl.), šiurkštasparnių (1/2 4 p.), šimtakojų (1/2 2 p.), vorų (4 p.), vežiečių (5 p.), kirmėlių (6 p.), šližinių (1 p.), luobeliuotųjų (1 p.), minkštakūnių (11 p.), dygliuotųjų (2 p.), landažarnių (4 p.), prasčiausiųjų (2 p.). (LM 1919/20).

Fiziologija ir kemija

L. Vailionio Materijos keitimosi organizmuose. (Paskaita). Chicago, 1914, 56 ps.

Tai yra aiškia, vaizdinga kalba išdėstytas fiziologijos skyrelis, parodąs, kaip gamtoje medžiagos kitimas eina nenutrūkstamu ratu: iš neorganinės medžiagos, žaliems augalams besidarbuojant, kyla organinė medžiaga, kurią sunaudoja gyvuliai savo gyvatai palaikyti; o to pašalinės išdavos vėl padaro neorganinę medžiagą, kuri gryžta į gamtą, kad vėl būtų naudojama pirmiau augalų, o paskui gyvulių ir t. t. Gale dar pakliudyta amžinoji mirties ir gyvybės kova.

V. Ruokio Chimijos vadovėlis. Pirmoji dalis. LMDL, V, '20, 208 ps, 104 pv.

V. Ruokio Chimijos vadovėlis. Antroji dalis. LMDL, V, '20, 192 ps, 125 pv.

Abiejose dalyse dėstomi tiktai neorganinės kemijos junginiai ir jų formulės. Čia kliudomi šie ir šitokia eile elementai: vandenilis, deguonis, ozonas, chloras, bromas, jodas, fluoras, siera, selenas, teleras, azotas, argonas, helis, fosforas, arsenikas, stibis, anglis, cianas, silicis, boras,

kalis, rubidis ir cesis, natris, litis, kalcis, magnis, cinas, kadmis, gyvsidabris, varis, sidabras, auksas, aliuminis, skandis, ytris, lantanas, yterbis, galis, indis, talis, titanas, cirkonis, ceris, toris, germanis, alavas, švinas, vanadis, niobis, tantalas, prazeodimis, bismutis, chromas, molibdenas, volframas, uranas, manganas, geležis, kobaltas, nikelis, rutenis, osmis, rodis, iridis, paladis, platina (LM 1919/20).

Fizika.

Inž. *K. Šakenis.* Fizikos terminų projektas. Bendrasai skyrius. Mechanika. Skyščiai ir dujos. Šilima. LM 1918, 372--376 ps.

Inž. *K. Šakenis.* Fizika. II dalis. Magnetas. Elektra. ŠMKLKL, T, 20, 77 ps, 85 pv.

Magnetas: prigimtinis ir dirbtinis magnetas, magneto trauka, magneto poliai, polių skirtingumas; magnetinimas įtakos keliu; įmagnetinimas ir išmagnetinimas; magneto skaidymas; magnetą aiškinamoji ipotezė; žemės magnetingumas; paramagnetiniai ir diamagnetiniai kūnai.

Elektra. I Elektrostatika: elektra; laidininkai ir nelaidininkai; izolacija (atskyrimas); elektros krauja, elektros iškrovimas; dviejų rūšių elektra; elektroskopas; teigiamoji ir neigiamoji elektra; abiejų elektros rūšių atsiradimas tuo pačiu metu; elektros krauja laidininkų paviršiuje; elektrinimas įtakos keliu; kai kurių reiškinių aiškinimas elektros įtaka; elektros mašina; kai kurie tyrimai su elektros mašina; elektros kiekis, elektros galia (potencialas) ir laidininko talpumas elektrai; potencialo vienodumas visuose įelektrinto laidininko taškuose; teigiamasai, neigiamasai ir nulio potencialas; kondensatoriai, arba tirštintojai. Elektros kibirkštis.

II. Elektros srovė: elektros srovė; galvaniniai elementai; kitoki galvaniniai elementai; reiškiniai, elektros srovei bėgant; Ampero dėsnis; galvanoskopas; galvanometrai (srovių matuotojai); šiluminiai elementai; sąlygos, nuo kurių pareina elektros srovės stiprumas; varžos dėsniai; varžos matavimas; varžos vienetas; Omo dėsnis; amperametrai; galvaninės batarėjos; elektrolizai; Faradejaus dėsnis; srovės matavimas voltametrais; elektrolizo pritaikinimas; poliarizuota srovė; akumuliatoriai; laidininkų įšilimas, bėgant srovei; Džioulio ir Lenco dėsnis; elektros žibintuvėliai (lempelės); Voltos laukas; elektros srovė dujose; katodo spindulių savybės; anodo spinduliai; Rentgeno spinduliai; radius.

III. Elekromagnetija: magneto laukas; elektromagnetas; elektromagnetinis telegrafas; elektros varpelis; srovių ir magneto tarpusavio jėgos, solenoidas; Ampero magneto ipotezė; įtakos srovė; Lenco dėsnis; įtakos srovė, grandinė sumezgant arba sutraukiant; Rumkorfo špūlė; telefonas; mikrofonas; Gromo žiedas; magneto elekrinė mašina; dinamo mašina; motoras; dinamo mašinų ir motorų vartojimas.

IV. Oro elekra: žaibas ir griausmas; perkūno vadelės. (L M 1919/20).

(Bibliografijos tęsimas kitame N-ry).

Artimiausiems Kosmoso numeriams yra parengti, rengiami ar numatyti šie dalykai:

Iš fizikos ir kemijos: Šilima; Šviesos esmė; Eteras ir reliativybė; Radijus ir jo emanacija; Jonai ir elektronai; Atomistikos plėtotė; Iš kemijos ir jos problemų; Gamtos paradoksai ir k.

Iš astrofizikos: Žvaigdžių pasaulis; Kometos; Ar gyvenamos žvaigždės? Žemės galas gamtos mokslo atžvilgiu; Ar Marsas gyvenamas? ir k.

Iš mineralogijos, geologijos ir paleontologijos: Gintaras; Ugnikalnių išsiliejimų reiškiniai; Lietuvos dirvožemiai ir juose augamieji miškai; Dabarties žinios apie žemės vidurius; Iškasamasai žmogus; Žemės aliejaus pasidarymas; Akmens anglių pasidarymas—geologijos problema; Papilės iškasamoji fauna ir k.

Iš meteorologijos: Ką kiekvienas privalo išmanyt apie orą ir k.

Iš biologijos: Narveliai ir audmens organizmuose; Nervų sistema; Iš smagenų anatomijos ir fiziologijos; Lyginamoji nevrologija ir psikologija; Organizmų descendencijos (kilimo) ipotezė; Dabarties žmonių tipai; Gyvijos evoliucijos problemos; Lietuvos ropliai; Lietuvos paukščiai; Mūsų naminių gyvulių ir sėjamųjų javų kilimas; Gamtos paminklų saugojimas; Apie mirtį ir nemarybę; Mekanizmas ir vitalizmas ir k.

Iš geografinių kelionių: Amerikos suradimas 500 m. prieš Kolumbą; Kelionės į pietų ir šiaurės polį ir k.

Iš teknikos srities: Teknikos pažangos greitis; Iš naujosios telefonijos ir telegrafijos įtaisymų; Laivininkystės plėtotė; Kelionės oru ir k.

Iš gamtininkų gyvenimo ir darbuotės: Leonardo da Vinci gamtotyra ir teknika; Aleksandras Humboldt'as ir jo «Kosmos»; Ernestas Haeckel'is; Jonas Ranke, Elie de Cyon'as, Augustinas Mendelis ir k.

Kaunas, Valstybės Spaustuvė.